This is a digital copy of a book that was preserved for generations on library shelves before it was carefully scanned by Google as part of a project to make the world's books discoverable online.

It has survived long enough for the copyright to expire and the book to enter the public domain. A public domain book is one that was never subject to copyright or whose legal copyright term has expired. Whether a book is in the public domain may vary country to country. Public domain books are our gateways to the past, representing a wealth of history, culture and knowledge that's often difficult to discover.

Marks, notations and other marginalia present in the original volume will appear in this file - a reminder of this book's long journey from the publisher to a library and finally to you.

Usage guidelines

Google is proud to partner with libraries to digitize public domain materials and make them widely accessible. Public domain books belong to the public and we are merely their custodians. Nevertheless, this work is expensive, so in order to keep providing this resource, we have taken steps to prevent abuse by commercial parties, including placing technical restrictions on automated querying.

We also ask that you:

+ *Make non-commercial use of the files* We designed Google Book Search for use by individuals, and we request that you use these files for personal, non-commercial purposes.

+ *Refrain from automated querying* Do not send automated queries of any sort to Google's system: If you are conducting research on machine translation, optical character recognition or other areas where access to a large amount of text is helpful, please contact us. We encourage the use of public domain materials for these purposes and may be able to help.

+ *Maintain attribution* The Google "watermark" you see on each file is essential for informing people about this project and helping them find additional materials through Google Book Search. Please do not remove it.

+ *Keep it legal* Whatever your use, remember that you are responsible for ensuring that what you are doing is legal. Do not assume that just because we believe a book is in the public domain for users in the United States, that the work is also in the public domain for users in other countries. Whether a book is still in copyright varies from country to country, and we can't offer guidance on whether any specific use of any specific book is allowed. Please do not assume that a book's appearance in Google Book Search means it can be used in any manner anywhere in the world. Copyright infringement liability can be quite severe.

About Google Book Search

Google's mission is to organize the world's information and to make it universally accessible and useful. Google Book Search helps readers discover the world's books while helping authors and publishers reach new audiences. You can search through the full text of this book on the web at `http://books.google.com/`

WIDENER LIBRARY
HX HEXN 8

Digitized by Google

Sci 1285.222

Botanical Laboratory

OF

HARVARD COLLEGE

FROM

SCIENCE CENTER LIBRARY

HARVARD COLLEGE
LIBRARY

Digitized by Google

Digitized by Google

Digitized by Google

Digitized by Google

Digitized by Google

Biedermanns

CENTRAL-BLATT

FÜR

AGRIKULTURCHEMIE

UND RATIONELLEN

LANDWIRTSCHAFTS-BETRIEB.

REFERIERENDES ORGAN

FÜR

NATURWISSENSCHAFTLICHE FORSCHUNGEN IN IHRER ANWENDUNG AUF DIE LANDWIRTSCHAFT.

FORTGESETZT UNTER DER REDAKTION

VON

PROF. DR. **MORITZ FLEISCHER,**
DIRIGENT DER MOOR-VERSUCHSSTATION ZU BREMEN,

UND UNTER MITWIRKUNG VON

DR. **E. BORGMANN**, DR. **BÖTTCHER**, DR. **C. BRUNNEMANN**,
DR. **A. HECHT**, DR. **R. KISSLING**, DR. **A. KÖNIG**, DR. **F. LEHMANN**,
DR. **TH. PFEIFFER**, PROF. DR. **R. SACHSSE**, **F. SEYFERT**,
DR. **G. SCHNEIDEMÜHL**, DR. **B. SCHULZE** UND PROF. DR. **B. TOLLENS.**

SECHSZEHNTER JAHRGANG.

LEIPZIG
OSKAR LEINER
1887.

Digitized by Google

Sci 1285.222.

HARVARD COLLEGE LIBRARY
TRANSFERRED FROM
BOTANICAL MUSEUM LIBRARY
FEB. 26, 1934

Digitized by Google

Inhalts-Verzeichnis*).

Atmosphäre und Wasser.

*A. Kammermann. Zur Vorausbestimmung des nächtlichen Temperaturminimums. 201.
*W. Köppen. Luftfeuchtigkeit und Nachtfrost. 201.
Th. Nördlinger. Ueber die Beziehungen zwischen Waldluft und Freilandtemperatur. 289.
E. Wollny. Untersuchungen über das Verhalten der atmosphärischen Niederschläge zur Pflanze und zum Boden 721.
*Der Regenfall im Walde. 496.
Berthelot und André. Untersuchungen über die Zersetzung des Ammoniumbikarbonates durch Wasser und über die Diffussion der Komponenten in der Atmosphäre 290.
Julius Stoklasa. Gehalt der atmosphärischen Niederschläge an Ammoniak und Salpetersäure im Jahre 1883—84. 361.
Edward Kinch. Der Chlorgehalt des auf der meteorologischen Station zu Cirencester aufgefangenen Regenwassers. 433.
*E Berglund Ueber den Bromgehalt des Meerwassers. 425.
*A. Gawalovski. Die Zusammensetzung eines Osmosewassers 496
*A. Levy. Die Zusammensetzung der Drainwässer der Pariser Rieselfelder. 495.
*Carl Liesenberg. Verfahren zur Reinigung von Abwässern mittelst Alkaliferrit bezw. Alkaliferritaluminats. 281.

Boden.

D. P. Penhallow. Boden-Temperaturen. 515.
J. S. Sikorski. Untersuchungen über die durch die Hygroskopizität der Bodenarten bewirkte Wasserzufuhr. 295.
E. Wollny. Untersuchungen über die Wasserkapazität der Bodenarten. 217.
E. Wollny. Untersuchungen über die Feuchtigkeits- und Temperaturverhältnisse des Bodens bei verschiedener Neigung des Terrains gegen die Himmelsrichtung und gegen den Horizont. 434.
Albert Atterberg. Die Beurteilung der Bodenkraft nach der Analyse der Haferpflanze 723.
W. Strecker. Ueber die Bereicherung des Bodens durch den Anbau „bereichernder" Pflanzen. 74.

*) Die im Text der Zeitschrift unter der Rubrik: „Kleine Notizen" mitgeteilten Referate sind im folgenden Inhaltsverzeichnis den Kapiteln angeordnet, denen sie ihrem Inhalt nach angehören und, zur äusserlichen Unterscheidung von den Hauptartikeln, sind am Anfang des Titels mit einem Sternchen (*) versehen. D. Red.

Digitized by Google

*A. Müntz. Ueber die Verbreitung des Salpeterfermentes und über seine Rolle bei dem Zerfallen der Gesteine 791.
Walter Wiprecht Untersuchungen über die Absorption von Ammoniak durch Thon 517.
Anton Baumann. Ueber die Bestimmung des im Boden enthaltenen Ammoniak-Stickstoffes und über die Menge des assimilierbaren Stickstoffs im unbearbeiteten Boden. 518.
A. Ladureau. Untersuchnngen über Zerstörung des Ammoniak-Fermentes. 509.
M. P. P. Dehérain Ueber die Bildung der Nitrate im Ackerboden. 728.
B. Frank. Ueber die Mikroorganismen des Erdbodens. 508.
Berthelot, André und R. Warington. Ueber die stickstoffhaltigen Bestandteile der Ackererde. 363.
Manly Miles. Die nitrifizierenden Mikroben. 515.
Beiträge zur Kenntnis der Nitrifikations-Vorgänge. 292.
Robert Warington. Ueber die Verbreitung der stickstofferzeugenden Lebewesen im Boden. 859, 510.
M. Berthelot. Ueber die direkte Fixierung des gasförmigen Stickstoffs der Atmosphäre durch Ackerboden. 301.
E. Wolff und C. Kreuzhage. Vegetationsversuche in Sandkultur über das Verhalten verschiedener Pflanzen gegen die Zufuhr von Salpeterstickstoff. 793.
E. Wollny. Untersuchungen über die Zersetzung der organischen Substanzen. 1.
E. Brückner. Die russische Schwarzerde. 147.
Adolf Mayer. Einige Analysen von Torperden und anderen zur Bodenverbesserung geeigneten Grundsorten. 577.
Eug. W. Hilgard. Ueber den Einfluss des Kalkes als Bodenbestandteil auf die Entwickelungsweise der Pflanzen. 738.
M Fleischer. Ueber Hochmoor-Kultur. 582.
Kleyensteuber, Sombart, Deckmann u. A. Wiesenanlage-Versuche auf Niederungsmoor. 364.
*R Hilbert. Ueber die Beziehungen der norddeutschen Moorflora zu der arktisch-alpinen Flora. 134.
*A. Magnin. Ueber das Vorkommen von kalkfeindlichen Pflanzen in der Kalkregion des Jura. 134.
J. Hanamann. Ueber die chemische Zusammensetzung des Loboschberges bei Lobositz in Böhmen. 579.
E. von Wolff. Chemische Untersuchung einiger Gesteine und Bodenarten Württembergs. 11.
*C. Keller. Humusbildung und Bodenkultur unter dem Einflusse tierischer Thätigkeit. 858.

Düngung.

*G. Andrae-Limbach. Ueber die Verluste, welche das Aufbringen des Stalldüngers auf gefrorenen Boden herbeiführen kann. 566.
M. Fleischer. Vergleichende Untersuchungen über die Beschaffenheit und Düngerwirkung des bei Einstreu von Stroh und von Torfstreu gewonnenen Stalldüngers. 808
Wollny. Ueber die chemische Beschaffenheit einiger Arten von Strassenschlamm. 377.
E. Lehnert. Düngungs-Versuche auf dem Versuchsfelde in Weihenstephan mit v. Podewils'schen Fäkal-Guano. 88.
A. Andouard. Ueber die Einwirkung von Superphosphaten auf Nitrate. 304.
M. Weilandt. Freie Phosphorsäure und Superphosphat. 527.
*F. Gruner. Ueber die Wirkung von Doppelsuperphosphatgips und Rohgips. 566.
W. Roberts. Düngungsversuche mit verschiedenen Phosphaten. 528.

Digitized by Google

Kremp. Mitteilungen der Landwirtshhaftlichen Schule Marienberg zu Helmstedt. 525.
P. Wagner Die Thomasschlacke, ihre Bedeutung und Anwendung als Düngemittel. 31.
*Ueber die Bestimmung des Feinheitsgrades der gemahlenen Thomasschlacke 69.
M. Märcker. Versuche über den Wert der Phosphorsäure in gemahlenen Thomasschlacken. 148.
Baessler. Vergleichender Feldversuch mit Hafer unter Anwendung von Thomasschlacke auf Moorboden. 653.
*Tschuschke. Die Ergebnisse eines Düngungsversuches mit Thomasschlacke zu Rüben. 496.
St. in Puchhof. Düngungsversuche mit Thomasphosphatmehl zu Gerste. 370.
Em. v. Proskowetz. Düngungsversuch mit Thomasschlacke zu Zuckerrüben 739.
Fittbogen und Salfeld. Vergleichende Düngungsversuche mit Thomasschlacke. 83.
*Ueber die Wirkung von gemahlener Thomasschlacke. 426.
Neuendorf-Henriettenthal. Ein Versuch mit Thomasschlacke bei Runkelrüben. 156.
*Fise. Versuche mit Thomasschlacke. 136.
*J. Fleischer. Die Löslichkeit der in Thomasschlacke enthaltenen Phosphorsäure. 566.
*J König. Vorsicht beim Ankauf von Thomasschlacke. 78[illegible].
H. Otto, Kormann, Rücking u. Linde. Einiges über Thomasschlacke. 367.
*G. Rusche. Um das lästige Stäuben der Thomasschlacke beim Ausstreuen zu verhüten. 427
*Kainit als Mittel gegen den Drahtwurm. 859,
*A. B. Griffiths Ueber Düngung mit Eisensulfat. 497.
*S. Cohn. Untersuchungen über die Löslichkeit von Gips in Ammoniaksalzlösungen 357.
*Loges-Kiel. Chemische Analysen frisch abgefallenen Laubes. 135.
L. Kuntze. Verwendung der Abfalllauge aus Strontian-Melasse-Entzuckerungs-Anstalten als Düngemittel. 227.
*J. König. Eine neue Düngerfälschung. 785.
*Grete. Ueber einen Schwindel im Düngerhandel. 645.
J Volmer-Dingelbe. Felddüngungsversuche. 530.
Edler. Gemeinschaftliche Düngungsversuche in der Provinz Hannover im Jahre 1885. 599.
Gustav v. Berg. Vergleichende Anbau- und Düngungsversuche in den Fürstlich Eszterházy'schen Pachtherrschaften Kapuvár und Fraukirchen in Ungarn. 609.
v. Liebenberg. Düngungsversuche zu Winterweizen und Winterroggen. 656.
Georg Andrae. Düngungsversuche zu Sommergetreide. 536.
v. Liebenberg. Düngungsversuche zu Hafer. 651.
v. Liebenberg. Düngungsversuche zu Gerste. 649.
*Karl Hess. Ein Düngungsversuch zu Gerste 498.
Edward Kinch. Feld-Düngungsversuche zu Gerste, Futterrüben und auf Weideland. 537.
Düngungsversuche bei Zuckerrüben im Kreisverein Inowrazlaw. 379.
K. Müller. Gemeinschaftliche Düngungs-Versuche in der Provinz Hannover im Jahre 1885. 81.
A. Pagnoul. Düngungsversuche mit Zuckerrüben in Sand. 223.
*Ein Zuckerrübendüngungsversuch. 428.
C. Kraus. Hopfen-Kultur- und Düngungs-Versuche, angestellt in Mittelfranken im Jahre 1886. 305
*C. Kraus. Ueber die Düngung des Hopfens. 785.
*Zu der Frage, ob beim Hopfenbau Kunstdünger oder Stalldünger zu verwenden sei. 786.

Digitized by Google

J. Samek. Düngungsversuche bei Mais, Luzerne und Kleegras in Tirol 533.
*H. Söhlke-Glinde Düngungsversuche auf Kleefeldern mit Kainit und schwerlöslichem Phosphat 134.
J. Nessler. Ergebnisse von Düngungsversuchen auf Wiesen und in Weinbergen in Baden. 372
*v. Knebel. Ueber Erfolge von Wiesendüngung. 496
*Märcker. Wie sollen die zum Einlegen bestimmten Gurken gedüngt werden? 642.
*P. Wagner. Zur Düngung der Obstbäume im Winter. 357.
J. Moritz und P Seucker. Ueber Weinbergs-Düngungsversuche. 601.
*Neuhaus. Zur Verbilligung der Düngerkosten. 643.
Baessler. Ueber die zweckmässigste Zeit der Unterbringung der gelben Lupine zum Zweck der Gründüngung. 615.
*Verfahren zur Gewinnung der in dem Kartoffelfruchtsaft enthaltenen Trockensubstanz als Futter und Dungstoff.
G. Liebscher. Ueber die Bedeutung des zeitlichen Verlaufes der Nährstoffaufnahme der Kulturpflanze. 658.
Möbius-Chemnitz. Eine Ertragsberechnung des Musterfeldes zu Gablenz. 359.

Tierproduktion.

C. Wurster. Oxydationsvorgänge im tierischen Organismus. 661.
*C. Kempner. Neue Versuche über den Einfluss des Sauerstoffgehaltes der Einatmungsluft auf den Ablauf der Oxydationsprozesse im tierischen Organismus. 202.
Ellenberger und V. Hofmeister Ueber die Aufenthaltszeiten der aufgenommenen Nahrung im Darmkanal der Schweine und die Reaktionsverhältnisse des Darminhalts dieser Tiere. 158.
*J. Seegen. Beitrag zur Kenntnis der Umwandlung der Kohlehydrate im Magen- und Darmkanal. 644.
Harald Goldschmidt. Die Magenverdauung des Pferdes. 43.
Harald Goldschmidt. Die Ausgiebigkeit der Magen- und Dünndarmverdauung beim Pferde. 662.
*Pfeiffer. Zur Analyse der im Kot enthaltenen stickstoffhaltigen Stoffwechselprodukte. 861.
Harald Goldschmidt. Die Resorption im Pferdemagen; Stickstoffgehalt der Verdauungssätte bei N-freier Nahrung (Pferd). 667.
Ellenberger und Hofmeister. Ueber den Stickstoffgehalt der Verdauungssäfte bei stickstofffreier Nahrung. 664.
Ellenberger und Hofmeister. Stärkemehlverdauung beim Tier. 859.
*K Hasebrock. Ueber erste Produkte der Magenverdauung. 861.
*H. Weiske. Ueber die Bedeutung des Asparagins für die tierische Ernährung. 862.
Th. Pfeiffer. Die Bestimmung des Stickstoffs der Stoffwechselprodukte, sowie neue Versuche zum Vergleich der natürlichen und künstlichen Verdauung stickstoffhaltiger Futterbestandteile. 90.
A. Stutzer. Neue Untersuchungen über das Verhalten der Proteïnstoffe zu den Verdauungsfermenten. 742.
A. Stutzer. Untersuchungen über die Einwirkung von Verdauungs-Fermenten auf die Proteïnstoffe der Futtermittel landwirtschaftlicher Nutztiere 386.
*August Herrmann. Ueber die Verdauung des Fibrins durch Trypsin. 861.
*L. Arnschink und J. Munk. Ueber den Einfluss des Glycerins auf die Zersetzungen im Tierkörper und über den Nährwert desselben. 860.
*A. Constantinidi. Ueber die Ausnutzung des Weizenklebers im Darmkanale und über die Verwendung desselben zür Ernährung des Menschen. 861.
*K. Baas. Ueber das Verhalten des Tyrosins zur Hippursäurebildung. 861.

Digitized by Google

S. Kostjurin. Ueber das Verhalten der amyloiden Substanz bei der Pepsinverdauung. 645.
*Tacke. Ueber die Bildung von gasförmigem Stickstoff im tierischen Stoffwechsel unter dem Einfluss von Spaltpilzen. 498.
*O. Liebreich Ueber eine eigentümliche Reaktionserscheinung in Beziehung zur Zellenthätigkeit. 427.
R. Neumeister. Zur Kenntnis der Albumosen. 437.
*W. Kühne u. R. H. Chittenden. Ueber die Peptone. 203.
*Eugen Varenne. Untersuchungen über das Gerinnen des Eiweisses. 202.
J. Tarchanoff. Weitere Beiträge zur Frage von den Verschiedenheiten zwischen dem Hühnereiweisse der Nesthöcker und der Nestflüchter. 234.
Herm. Ad. Landwehr. Ueber die Bedeutung des tierischen Gummi. 232.
*Herm. Ad Landwehr. Die Bedeutung des tierischen Gummis. 644.
*L. Liebermann. Tierisches Dextran. 712.
A. Chauveau und M. Kaufmann. Die Glycose und das Glygogen in Beziehung zur Erzeugung von Wärme und mechanischer Arbeit im tierischen Haushalt. 312.
*Chauveau und Kaufmann. Wärmebildung in arbeitenden Organen. 859.
*Th. Weyl und Citron. Ueber dle Nitrate des Tier- und Pflanzenkörpers. 262.
*J. Seegen. Zur Frage über das Material, aus welchem die Leber Zucker bildet. 645.
*J. Seegen. Ueber Zucker im Blut mit Rücksicht auf Ernährung und über die Fähigkeit der Leber, Zucker aus Fetten zu bilden. 281.
*Girard. Ueber die Zuckerbildung in der Leber nach dem Tode. 860.
*Jungers. Die Leber der Kälber nach dem Tränken. 860.
R. Cittenden und K. Lambert. Zuckerbildung in der Leber bei Gegenwart von Pepton. 42.
*O. Minkowsky. Ueber den Einfluss der Leberexstirpation auf den Stoffwechsel. 499.
Wilh. Marcuse. Ueber Bildung von Milchsäure bei der Thätigkeit des Muskels und ihr weiteres Schicksal im Organismus. 92.
*R. Külz. Ueber den Gasgehalt menschlicher Sekrete. 498.
*Max von Frey. Versuche über den Stoffwechsel des Muskels. 203.
*Debove und Flamant Ueber den Einfluss des Wassergenusses auf die Ernährung. 283.
J. W. Sanborn. Ein Problem in der tierischen Ernährnng. 383.
*Fr. Schwalb. Die nichtsauren Bestandteile des Bienenwachses. 282.
*A. Béchamp. Untersuchungen über die Veränderungen, welche Blut durch Luft, Sauerstoff und Kohlensäure erleidet. 644.
J. König. Was kosten augenblicklich die Nährstoffe in den Kraftfuttermitteln. 389.
*Bourquelot. Ueber die physiologischen Eigenschaften der Maltose. 428.
Troschke Untersuchung von vier Lupinenarten. 101.
*A. Stutzer. Ueber die Untersuchung des Heues der Platterbse Lathyrus silvestris. 575.
*M. Sievert. Ueber die Zusammensetzung von Oelkuchen. 567.
*Ueber indische Rapskuchen 282.
*Stutzer. Ueber ein neues Fälschungsmittel für Leinmehl. 427.
*Ad. Mayer-Wageningen. Ueber eine neue Verfälschung des Leinsaatkuchen. 358.
Märcker. Experimentelle Beiträge zur Frage der Trocknung des Diffusionsrückstände der Zuckerfabriken. 104.
*Birner. Ueber einige im Jahre 1886 an der Versuchs-Station Regenwalde untersuchte Futtermittel. 358.
*M. Sievert. Untersuchungsresultate von Futterstoffen. 137.
*E. v. Wolff. Ueber Untersuchungen von Heu. 863.
Ad. Mayer und L. Broekema. Ueber einen praktischen Fütterungs-Versuch zur Vergleichung von Sauerheu und gewöhnlichem Heu. 442.

Digitized by Google

H. Thiel. Erfahrungen über Ensilage in Holland. 445.
*Konservierung von Grünfutter (Ensilage). 712.
B. Schulze-Breslau. Neue Beiträge zur Frage des Einsäuerns von Vegetabilien. 98.
B. Schulze-Breslau. Einsäuerung von Grünmais. 96.
*von Weinzierl. Ueber die Verfälschung von Gerstenfuttermehl durch Hiersekleie. 358.
*E. Mach. Ein kurzer Beitrag, betreffend die Ausscheidung des durch das Futter in den Tierkörper gelangten Kupfers. 862
*Sievert. Die Güte des in den Handel kommenden Reismehls. 283.
*J. Schiller. Fütterungsversuche mit getrockneten Biertrebern. 282.
*Ueber die Verwertung von Milch und Molkereiprodukten in der milchwirtschaftlichen Versuchsstation zu Kiel. 208.
*G. Burkhard. Der Zuckergehalt einiger Arten Oelkuchen. 205.
*A. Vogel. Ueber den Nahrungswert des Gartenrettigs. 428.
William Frear. Zusammensetzung und Futterwert getrockneter Apfelweintrester. 157.
W. Fleischmann. Einige Worte über die Bedeutung der Fütterung für die Güte der Butter. 665.
Th. Pfeiffer. Die Verdaulichkeit getrockneter Rübenschnitzel, sowie die Bestimmung der Verdauungskoëffizienten stickstoffhaltiger Futterbestandteile im Allgemeinen. 440.
M. Schrodt. Ueber einen Fütterungsversuch mit Erdnuss- und Palmkuchen 624.
*W. Gassmann. Schädliche Einwirkungen auf Fleisch durch Fütterung von Fleischmehl und Leinsaatmehl. 863.
Stutzer und Werner Versuch über die Wertigkeit der Erdnusskuchen und des Kokusmehles für die Milcherzeugung. 743.
*Fütterungsversuche mit Milchkühen. 502.
Th. Pfeiffer und F. Lehmann. Ueber die Verdaulichkeit der bei Mastversuchen mit Hammeln verwandten Futtermittel, sowie Mastversuche mit Zucker. 46.
*J. Strauss-Seefeld. Ueber einen Versuch mit Magermilch-Verfütterung an Schweine. 140.
Kirchner-Halle. Wie verhält sich die Milch bei Schlempefütterung? 94.
Plehn-Lichtenthal. Ueber Schlempefütterung 45.
Neuere Erfahrungen über Biertreber und Fleischfuttermehl bei Ernährung von Pferden. 387.
Ellenberger und Hofmeister. Ueber die Verdauungssäfte und die Verdauung des Pferdes. 239.
*B. Boeggild Ueber ein milchgebendes Füllen. 139.
*E. F. Ladd. Die Milch eines Maultieres. 645.
O. Vossler. Ergebnisse der Hohenheimer Rinderhaltung. 618.
H. Weiske, E. Hiller und G. Gottwald. Ueber die Zusammensetzung von Blut, Leber und Fleisch unter verschiedenen Verhältnissen. 315.
*Petersen Zusammensetzung der Fleischsubstanz von Mastochsen. 204.
*Ludwig Pfeiffer. Ueber den Fettgehalt des Körpers und verschiedener Teile desselben bei mageren und fetten Tieren. 500.
*J. Kühn. Bezüglich der Fruchtbarkeit der Bastarde von Schakal und Haushund. 567.
S. Kakizaki, W. Matsuoka, P. Joss und O. Kellner. Chemische Untersuchungen über die Ernährung und Entwickelung des Seidenspinners (Bombyx Mori). 318.
Sacksen. Ueber die Rentabilität der Milchviehhaltung. 139.
*K. v. Polenz. Ueber Erfahrungen und Erfolge in der Forellenzucht. 136.
*A. Feiffer-Ludom. Ueber Schlempemauke. 283.
A. Hoffa. Die Natur des Milzbrandgiftes. 72.
Frisch u. a. Ueber Pasteur's Schutzimpfungen gegen die Hundswut. 160.
*H. Freudenstein. Zur sicheren Heilung der Faulbrut. 429.

Digitized by Google

C. Fr. W. Krukenberg. Untersuchungen über den chemischen Bau der Eiweisstoffe. 815.
H. Senator, N. Zunty, Lehmann, J. Munk, Friedr. Müller. Bericht über die Ergebnisse des an Cetti ausgeführten Hungerversuches. 816.
Andrä-Limbach. Schlempefütterungsversuche mit Milchkühen. 817.
*C. Möller-Karolinenkoog. Zur Mästungsfrage. 862.
*J. F. Peters. Mästungsversuche in den schleswig-holsteinischen Marschen. 862.
Léon Salomons-Hohenhausen. Vergleichende Mastresultate junger Schweine und Rentabilität der Mastung. 818.

Pflanzenproduktion.

*A. Vogel. Ueber den Einfluss des Ozon auf die Keimung. 142.
W. O Atwater und E. W. Rockwood. Stickstoffverlust in Pflanzen während des Keimens und Wachsens. 261.
P. Grassmann. Einfluss des Feuchtigkeitsgehaltes der Rübenknäule auf die Keimkraft der Samen bei längerer Aufbewahrung. 453.
Byron D. Halsted. Ueber das Keimen der Samen von Curcurbitaceen. 551.
E. Wollny. Untersuchungen über den Einfluss des spezifischen Gewichtes des Saatgutes auf das Produktionsvermögen der Kulturpflanzen. 169.
U. Kreusler. Beobachtungen über die Kohlensäure-Aufnahme und -Ausgabe. (Assimilation und Atmung der Pflanzen) 669.
Deherain und Maquenne. Ueber die Absorption der Kohlensäure durch die Blätter 60.
*J. Reinke. Zur Kenntnis der Oxydationsvorgänge in der Pflanze. 788.
N. W. Diakonow. Ueber die intramolekulare Atmung der Pflanzen. 538.
N. Pringsheim. Ueber die Abhängigkeit der Assimilation grüner Zellen von ihrer Sauerstoffatmung und den Ort, wo der im Assimilationsakte der Pflanzenzelle gebildete Sauerstoff entsteht. 749.
Pringsheim. Ueber neuere Versuche, die Kohlensäure ausserhalb der Pflanze durch Chlorophyll zu zerlegen. 168.
*A. Nagamatsz. Beiträge zur Kenntnis der Funktion des Chlorophylls. 646.
F. G. Kohl. Ueber die Transpiration der Pflanzen und ihre Einwirkung auf die Ausbildung pflanzlicher Gebilde. 390.
*Das elektrische Licht und die Pflanzen. 712.
E. Wollny. Untersuchungen über die künstliche Beeinflussung der inneren Wachstumsursachen. 747.
*L. Kny. Ueber die Anpassung von Pflanzen gemässigter Klimate an die Aufnahme tropfbar flüssigen Wassers durch oberirdische Organe. 647.
*A. H. Church. Chemische Untersuchungen über den Albinismus der Pflanzen. 429.
Herm. Müller-Thurgau. Ueber das Gefrieren und Erfrieren der Pflanzen. 171. 321.
E. Wollny. Untersuchungen über den Einfluss der Kulturmethode auf die Widerstandsfähigkeit der Pflanzen gegen ungünstige äussere Verhältnisse. 452.
E. Wollny. Ueber die Beeinflussung der Widerstandsfähigkeit der Kulturpflanzen gegen ungünstige Witterungsverhältnisse durch die Kulturmethode. 50.
*W. Detmer. Ueber die Einwirkung niederer Temperaturen auf die Pflanzen. 788.
N. Wille. Kritische Studien über die Anpassungen der Pflanzen an Regen und Tau. 549.
Schroeder. Ueber die Austrocknungsfähigkeit der Pflanzen. 58.
*H Vöchting. Ueber die Bildung der Knollen. 789.
Haberlandt. Zur Anatomie und Physiologie der pflanzlichen Brennhaare. 59.
H. Hellriegel. Ueber die Beziehungen der Bakterien zu der Stickstoffernährung der Leguminosen. 548.

Digitized by Google

A. Tschirch. Beiträge zur Kenntnis der Wurzelknöllchen der Leguminosen. 786.
*H. Marshall Ward. Die Knötchenanschwellungen an den Wurzeln der Leguminosen. 787.
*Fridolin Krasser. Untersuchungen über das Vorkommen von Eiweiss in der pflanzlichen Zellhaut. 646.
A. Piutti. Ein neues Asparagin. 107.
*Ed Heckel und Fr. Schlagdenhauffen. Ueber die Gegenwart von Lecithin in den Gewächsen. 714.
Griessmayer. Ueber die wahre Natur der Stärkecellulose. 190.
*Billuci Ueber die Bildung der Stärke in den Chlorophyllkörnern. 864.
*E. Schulze. Das Vorkommen von Cholin in Lupinen- und Kürbiskeimlingen 571.
*M. Westermeyer. Neue Beiträge zur Kenntnis der physiologischen Bedeutung des Gerbstoffs in den Pflanzengeweben. 786.
*M. Hagen. Ueber das Lupanin, ein Alkaloid aus dem Samen der blauen Lupine L. angustifolius. 646.
*L. Errera. Ueber die Lokalisierung und die Bedeutung der Alkaloide in den Pflanzen. 788.
R. Hornberger. Beobachtungen über den Frühjahrssaft der Birke und der Hainbuche. 821.
*E. Bourquelot. Ueber die Zusammensetzung des Stärkekornes. 645.
*Adrian J. Brown. Ueber die durch Bakterium xylinum gebildete Cellulose. 788.
*L Edo Classen. Bitterstoff in Vaccinium macrocarpon. 70.
*Cohn. Ueber Tabaschir. 789.
U. Kreusler. Bildet sich im Organismus höherer Pflanzen Salpetersäure? 393.
*H. Molisch. Ueber einige Beziehungen zwischen anorganischen Stickstoffsalzen und der Pflanze. 787.
*E. B. Schuttleworth. Mais-Oel 70.
O. Loew u. Th. Bokorny. Chemisch-physiologische Studien über Algen 752.
*L. Adametz. Untersuchungen über die niederen Pilze. 425.
*Georg Kassner. Ueber die Befruchtung der Asclepias Cornuti Desc. durch Insekten. 205.
*A. Kerner und R. Wettstein. Ueber die Verdauungsorgane tierfangender Pflanzen. 647.
Eduard Stössner. Untersuchungen über den Einfluss verschiedener Aussaattiefen auf die Entwickelung einiger Getreidesorten. 236
*Neuhaus-Selchow. Verhältnis zwischen Korn- und Strohgewicht. 714.
M. Märcker. Gerstenanbauversuche mit Saatgut verschiedenen Ursprungs. 755.
W. Hoffmeister-Insterburg. Zur Qualitätsbeurteilung der Gerste 123.
v. Liebenberg. Prüfung verschiedener Winterweizen-, Gersten- und Hafersorten. 765.
A. Beseler und M. Märcker. Versuche über den Kulturwert verschiedener Sorten von Winter- und Sommerweizen 460.
O. Beseler-Anderbeck und F. Heine-Emersleben. Ratschläge für die Kultur des englischen Weizens. 681.
*H. Settegast. Ueber Weizenveredlung. 141.
A. Leydhecker. Ueber Anbauversuche mit Winterweizen. 457.
V. Strebel. Vergleichende Anbauversuche mit Winter-, Sommer- und Spelzweizen. 413.
C. G. Zetterlund-Oerebro. Ueber schwedische Malzgerste. 561.
*Chrestenten-Erfurt. Eine neue Gerstensorte 360.
A. Zoebl Die bei der ersten mährischen Gersten-Ausstellung prämiierten Gerstensorten. 242.
M. Märcker. Ueber die Beeinträchtigung der Keimkraft der Gerste durch Einquellen in Schwefelsäure. 395.
Griessmayer. Ueber die amerikanische Gerste. 685.
Behm u. A. Gersten-Anbau-Versuche. 551.

Digitized by Google

J. H. Gilbert Ergebnisse zweiunddreissigjähriger Versuche zu Rothamsted über das Wachstum von Gerste auf ein und demselben Boden. 251.
Edler. Anbauversuche mit verschiedenen Hafersorten. 628.
O. Beseler und M. Märcker. Versuche über den Anbauwert verschiedener Hafersorten. 467.
*Sasse. Anbauversuche mit verschiedenen Hafersorten. 574.
E. Steiger. Ueber β-Galactan, ein dextrinartiges Kohlehydrat aus dem Samen von Lupinus luteus. 448.
R. Waage. Zusammensetzung einiger Leguminosensamen 394.
*Schultz Ueber die Zusammensetzung verschiedener Papillonaceen. 430.
J. Fittbogen und E. Niederhäuser. Vergleichende Anbauversuche mit Rotkleesaat schlesischer und amerikanischer Abstammung. 825.
Otto Pitsch und van Lockeren Campagne Ueber Versuche zur Entscheidung der Frage, ob salpetersaure Salze für die Entwickelung unserer landwirtschaftlichen Kulturgewächse unentbehrlich sind oder nicht. 830.
*Carlo Hugues. Vergleich zwischen einigen amerikanischen Maisarten und einer Reihe südösterreichischer Varietäten. 503.
*B. Schulze-Breslau. Analyse einer Maissorte aus Kamerun 143.
J. Samek. Neue Maissorten. 263.
*C. Hugues. Mitteilungen über Mais-Erträge. 576.
Georg Kassner. Ueber das Vorkommen von Solanin in Kartoffeln 574.
W. Paulsen, Schulte-Bilme, G. Harrich-Jrl, von Bernuth, Fr. Huck, Mann-Grossburg, A. Leydhecker und A. Petermann-Gembloux. Zur Kartoffelkultur. 107.
H. Schmidt-Wonsowo. Anbauversuche mit verschied. Kartoffelsorten. 839.
A Leydhecker. Einfluss des Abwelkens der Steckkartoffeln, sowie der Lage der Kronaugen auf den Ertrag. 164.
*G. Neuhaus-Selchow. Ueber die besten Methoden der Aufbewahrung der Kartoffeln. 206.
Edm. Schmid, L. Hiltner, L. Richter und Nobbe. Die „wilde Kartoffel" von Paraguay. 342.
H. Leplay. Ueber die Absorption durch die Wurzeln der Zuckerrübe während des Wachstums im ersten Jahre. 56.
M. Märcker. Die Resultate der in der Provinz Sachsen mit verschiedenen Zuckerrübenvarietäten ausgeführten Anbauversuche. 184.
A Nowoczek. Die Resultate der in Böhmen im Jahre 1885 ausgeführten Kulturversuche mit verschiedenen Rübenvarietäten. 633.
P. Grassmann. Untersuchungen über die vorteilhafteste Saattiefe von Zuckerrübensaat. 398.
Schultze, Ch. Violette, Marek, Tschuschke-Babin, H. Briem, M. Corenwinder, Aimé Girard und M. H. Leplay. Zur Kultur der Zuckerrübe. 116.
E v Lippmann. Ueber den Saft- und Markgehalt abnormer Rüben. 449.
A Mell Anbauversuch mit Runkelrüben. 124.
J. Fittbogen und R. Schiller. Ueber den Einfluss des Abblattens der Runkelrübenpflanze auf die Grösse und Zusammensetzung der Erntemasse. 841.
*Baller-Markow. Dass Zuckerrüben Drainröhren verstopfen. 284.
Wittmack. Ueber die Unterschiede zwischen Raps, Rübsen-, Rüben- und Kohlsamen. 626.
*Schirmer. Aus 10jährigen Erfahrungen über Topinambur. 429.
*A. Beutell und F. W Dafert. Ueber die Zusammensetzung der Klebhirse (Panicum miliaceum var. Bretschneiderei Koke). 648.
*Nobbe Der Wert der Springprobe beim Leinsamen. 715.
*J König Die innere braune Schale der Erdnüsse. 141.
*Das Vorkeimen der Obstsamen. 503.
Hayduck. Ueber den Hopfen und seine Bestandteile. 694.
*K Kraus. Die Vorteile des Herbstschnittes beim Hopfen. 205.

Digitized by Google

J. Hanamann. Ueber Stangen- und Drahthopfen und über die Rückwanderung von Pflanzennährstoffen im Herbst aus den nicht abgeschnittenen Ranken und Blättern in die Wurzeln. 554.
H. Pick. Hopfenkulturversuche in Bitburg (Rheinpreussen). 539.
*H. Bungener. Der Bitterstoff des Hopfens. 646.
*Ueber die Zahlenverhältnisse der Geschlechter beim Hanf 715
H. Steffeck. Ueber ein neues Fälschungsmittel des weissen Senfes (Sinapis alba). 345.
C. O. Harz Die Samen von Brassica iberifolia, eine neue Verfälschung des weissen Senfsamens. 346.
*Schmidt-Christofshof. Ueber den Wagner'schen Futterbau. 359.
*L. Dumas. Moose stellen auf Wiesen sich ein, wenn sie einen genügend feuchten Boden finden. 863.
H. Schultze. Versuche über die geeignetste Pflanzweite des Spargels. 687.
*J. A. Krahe. Die wichtigsten Regeln für die Korbweidenkultur. 573.
*Nobbe. Der Samen des ausdauernden Ruchgrases (Anthoxantum odoratum). 143.
*R. Böhm und E. Külz. Ueber den giftigen Bestandteil der essbaren Morchel (Hellvella esculenta). 208.
F. Strohmer. Ein Beitrag zur Kenntnis der essbaren Schwämme. 264.
*Fratzscher. Für die Kultur von Pulverholz (Faulbaum, Rhameus frangulu). 141.
*Wittmack. Ueber einige Stärkemehl liefernde Knollen. 716.
O. Kellner Zusammensetzung japanischer landwirtschaftl. Produkte. 403.
*Edw. Urlandt Die Selbsterhitzung der Walnussblüten 713.
*L. Brieger. Die Quelle des Trimethylamins im Mutterkorn. 205.
*Märcker. Gegen den Flugbrand der Gerste. 572
*Kellermann. Ueber Kartoffelfäule, durch Insektenlarven veranlasst. 574.
*K. Fasquelle. Ein neues Mittel gegen die Kartoffelkrankheit. 283.
*Frank Ueber eine Krankheit des Kirschbaumes. 207.
*Stebler-Zürich. Ueber den amerikanischen Wiesenschwingel und dessen Empfänglichkeit für den Rost. 713.
*L. Just. Die Beschädigung der Vegetation durch schweflige Säure. 790.
*Kellermann Eine Gefahr für den Anbau von Kohlarten 206.
Joh. Gaunersdorfer. Das Verhalten der Pflanze bei Vergiftungen, speziell durch Lithiumsalz. 544.
E. Fricke. Beschädigung von Garten- und Feldgewächsen durch Hüttenrauch. 771.
*G. Conaon und E. Salomon. Zur Bekämfung der Phylloxera. 716.
*F. v. Thümen. Ueber den Sonnenbrand. 207.
*J. Nessler. Die Mittel, den falschen Mehltbau (Mildew) zu bekämpfen. 572.
Carlo Hugues. Die Mittel und Apparate zur Bekämpfung der Peronospora viticola. 218.
Carlo Hugues Vergleichende Versuche mit den Mitteln gegen die Peronospora viticola. 631.
*Griessmayer. Ueber den Einfluss der Behandlung des Weinstocks mit Kupfersulfat auf den Kupfergehalt der Weinprodukte. 573.
*Recklingerhof. Zum Räuchern der Weinberge 716.
*Ueber Erfahrungen, die ein unbekannter Verfasser L. in der Nähe von Remich (Luxemburg) beim Räuchern der Weinberge gesammelt hat. 647.
*Schlegel. Ein Vorschlag zum Schutz des Weinstocks gegen Maifrost. 143.
*Mader. Die Behandlung der durch Maifrost beschädigten Reben. 790.

Technisches.

Soxhlet, J. Sebelien, W. Eugling, v. Klenze. M. Schrodt und O. Henzold. Vergleichende Versuche der Milchanalyse mit dem „Laktokrit." 777.
*Ph. Sembritzky. Ueber die „Bildung von Häutchen" beim Erhitzen der Milch. 126. 208.

Digitized by Google

Kaiser und Schmieder. Die Veränderung der Milch durch das Gefrieren. 267.
O. Henzold. Ueber die Veränderungen, welche normale Kuhmilch beim Gefrieren erleidet. 269.
*Stefan Richter. Wodurch wird die Qualität der Milch beeinflusst. 863.
B. Martiny. Ueber die Haltbarkeit der nur durch Anwendung von Wärme konservierten Milch. 485.
C. Jenssen. Der dänische Pasteurisierungsapparat für entrahmte Milch nach Docent Fjord-System 61.
*F. Goppelsröder. Ueber Milchuntersuchung. 209.
John Sebelien. Vergleichende Untersuchungen über einige neuere Methoden zur Fettbestimmung der Milch. 352.
*Du Roi. Milchuntersuchungen mit dem Laktokrit von de Laval. 718.
P. Vieth. Untersuchungen über Milch im Laboratorium der Aylesbury-Dairy-Companie in London. 422.
*Schrodt. Zwei Proben einer als „käsige Milch bezw. käsiger Rahm" bezeichneten fehlerhaften Milch. 791.
*Ueber Skalweit's Methode der Anwendung des Refractometers in der Butteranalyse. 209.
F. W A. Woll. Methoden der Butteranalyse und Bemerkungen zu Baron Hübl's Methode der Analyse von Fetten. 639.
R. Wollny. Ueber die Reichert-Meissl'sche Butterprüfungsmethode und ihre Anwendbarkeit für die Kontrolle des Handels mit Butter und deren Ersatzmitteln. 699.
J. Sebelien. Der Säuerungsgrad des Rahms nnd dessen Bedeutung bei der Butterbereitung. 781.
Schrodt, Henzold, W. Kirchner, Eugling, v. Klenze und W. Strecker. Ueber den Hand-Separator von de Laval. 846.
*Ueber Butterausbeute bei verschiedenen Rahmgewinnungs- bez Butterbereitungsmethoden. 209.
*Sell. Untersuchungen über das spez. Gew. von reiner Butter, von anderen Fetten und Kunstbutter. 208.
*Ad. Mayer. Ueber die „Frage der Bestreitung (Bekämpfung) der Margarinbutter." 208.
M. Schrodt und Fleischmann. Zur sanitären Beurteilung der Kunstbutter. 270.
W. Eugling. Untersuchungen von Käselab. 192.
v. Klenze. Ueber Anwendung verschiedener Labsorten in der Emmenthaler Käsefabrikation. 782.
F. Beneke und E. Schulze. Ueber verschiedene Schweizer Käse-Sorten. 850.
*R. W. Bauer. Dextrose aus Lichenin. 210.
*R. W. Bauer. Ueber die Arabonsäurc. 210.
*J. Kachler. Mannit aus längere Zeit gestandenem und etwas gegorenem Cambialsafte der Fichte. 789.
*A. Herzfeld, H. Winter u. Börnstein Ueber Lävulose. 210.
*G. Michaud. Cyclamose. 210.
*Th. Schmidt. Ein Vergleich der Süssigkeit von Stärkezucker und Rohrzucker. 504.
M. Berthelot. Untersuchungen über verschiedene Zuckerarten. 127.
E. Grimaux, Lefèvre u. a. Ueber die Bildung von Dextrin und dextrinartigen Körpern aus anderen Kohlehydraten, besonders aus Zuckerarten. 489.
*C. O. Sullivan. Der Zucker aus Gerste und Malz. 143.
R. Creydt und C. Scheibler. Ueber die quantitative Bestimmung der Raffinose. 487.
Durin und Chevron. Beitrag zur Rübenanalyse. Zusammensetzung der Presssäfte von Rübenbrei und Rübenscheiben etc. 194.

Digitized by Google

W. Niedschlag. Ueber die Zersetzbarkeit des Rohrzuckers durch Kochen mit Kalk. 488.
A. Petermann, A. Pellet, Scheibler und Sidersky. Ueber den Saftgehalt der Zuckerrüben. 197.
*Oppermann. Das Verhalten des Kalkes zur kohlensauren Magnesia. 791.
*C. Uhl & Co. Ueber Lösungen von Zuckerkalk mit Ammoniak. 211.
*P. Degener. Ueber Krystallisationshemmungen und Melassebildung. 211.
L. Faucher. Ueber die Extraktion des Salpeters aus den Salzen der Exosmose der Zuckerfabriken in Frankreich. 485.
*Holdefleiss. Der Scheideschlamm aus Zuckerfabriken. 720.
*Fr. Herles. Eingedickte Abfall-Lauge von dem Steffen'schen Ausscheidungsverfahren. 211.
H. W. Wiley und G. J. Spencer. Ueber die Zuckerfabrikation in den Vereinigten Staaten von Amerika. 198.
*A. Wendtland. Ueber die Wiedergewinnung von Strontian aus den in den Strontian anwendenden Fabriken entstandenen Rückständen. 211.
*J. Suchomel. Ueber das in Slibowitz angewandte Verfahren der Rübensaftreinigung mit saurer schwefligsaurer Thonerde. 791.
*Langen. Ventilierte Rübenmieten. 430.
Versuche über das Austrocknen der Rüben beim Aufbewahren der Proben. 130.
v. Lenthe, C Schulze und B. Tollens. Ueber die Bezahlung der Zuckerrüben nach Gehalt. 62.
A. Pagnoul. Ueber Beziehungen zwischen spezischem Gewicht und Zuckergehalt des Rübensaftes. 129.
P. Grassmann und T. Knauer. Ueber eine neue Zuckerrüben-Wertzahl. 491.
*E. v. Lippmann. „Bericht über die wichtigsten während des zweiten Halbjahres 1886 erschienenen Arbeiten aus dem Gebiete der reinen Zuckerchemie." 864.
*Leopold Weigert. Ueber Kupfer in Wein. 430.
J. Nessler. Ueber den Einfluss der Hefe auf den Wein. 132.
M. G. Lechartier Ueber die Zusammensetzung der Apfelwein-Aschen. 493.
*C. J. Lintner jun. Zur Kenntnis der Diastasewirkung. 212.
Eugen Hirschfeld. Ueber die chemische Natur der vegetabilischen Diastase. 450
*E. R. Moritz. Ueber die Wirkung von Salzlösungen auf das Verhältnis von Maltose und Dextrin in Malzwürzen. 431
*Zur Frage über die Verteilung der stickstoffhaltigen Bestandteile der Gerste während des Brauprozesses. 213.
*P. Grobecker. Ein zweckmässiges Instrument zur Feststellung der glasigen oder mehligen Beschaffenbeit der Gerste. 864.
*Ch. Cabanis. Ueber schädliche Einwirkung des Leuchtgases auf das Weingut auf der Malztenne. 792.
*N. P. Simanowsky. Ueber die Gesundheitsschädlichkeit hefetrüber Biere und über den Ablauf der künstlichen Verdauung bei Bierzusatz. 70.
*O. Kellner. Ueber die Untersuchung einiger japanesischer alkoholischer Getränke. 717.
*Ueber den gegenwärtigen Stand der Maltosefabrikation. 71.
*Louis Boulé. Ueber eine neue Methode, den Hopfen zu konservieren und zum Bierbrauen zu verwenden. 214.
*Ueber das Alkolisieren des Hopfens in Säcken 213.
*Champy & Fils. Ein Verfahren zur Behandlung des Topinamburs mit schwefliger Säure zur Traubenzuckerfabrikation für Brennerei- und Brauereizwecke. 214.
*Zur Berechnung der Ausbeute in der Stärkefabrikation nach dem Stärkegehalt der Kartoffel. 431
*O. Saare. Wasser für Stärkefabrikation 641.
Kreusler. Zur Ermittelung der Backfähigkeit des Mehles etc. 773.

Digitized by Google

*J. Biel. Studien über die Eiweissstoffe des Kumys und des Kefir. 431.
J. Biel. Ueber Kefir, seine Eigenschaften und Bereitung. 127.
Paul Zipperer. Untersuchungen über Kakao und dessen Präparate. 704.
*O. Kellner. Einige Abfälle technischer Gewerbe aus Japan. 571.
K. Makino, K Ogasawara und Kellner. Die Zusammensetzung der Theeblätter in verschiedenen Vegetationsstadien. 53.
*Paul. Coffeïngehalt verschiedener Kaffeesorten. 713.
*R. Sendton. Analysen einiger Fleischextrakte oder Bouillonextrakte. 710.

Gärung etc.

*Bourquelot Ueber die sog. „auswählende Gärung." 215.
Claudon und Morin. Ueber die Produkte der Vergärung von Zucker durch die elliptische Hefe 710.
*Léo Errera. Ueber das Vorkommen von Glygogen in der Bierhefe. 215.
Just. Chr. Holm und S. V. Poulsen. Bis zu welcher Grenze kann man nach Hansen's Methode eine Verunreinigung der Unterhefe „Saccharomyces cerevisiae" durch „wilde Hefe" nachweisen? 350.
U. Gayon und E. Dubourg Ueber die Vergärung von Dextrin und Stärke. 351.
*Boutroux. Eine saure Gärung der Glycose. 216.
Adrian F. Brown. Ein Essigferment, welches Cellulose bildet. 214, 348.
*S. Arloing. Gärung stickstoffhaltiger Stoffe unterm Einflusse anaërober Mikroken. 432.
*W. Leube. Untersuchungen über die ammoniakalische Harngärung. 216.
*N. W Diakonow. Ueber intramelekulare Atmung und Gärthätigkeit der Schimmelpilze. 144.
*H. Goldschmidt. Enthält die Luft lebende auf Stärke verzuckernd wirkende Fermente. 215.
*H. Leo. Ueber das Vorkommen von Fermenten im Harne 284.
*S. von Fodor. Ueber das Vorkommen von Bakterien im Blute lebender Tiere. 284.
*W. Sucksdorff Ueber quantitative Vorkommen von Spaltpilzen im menschlichen Darmkanale. 792.
*G. Wolffhügel und O. Riedel Ueber die Vermehrung der Bakterien im Wasser. 285.
W Heraeus. Ueber reduzierende und oxydierende Eigenschaften der Bakterien. 783.
*Livio Vincenzi. Ueber die chemischen Bestandteile der Spaltpilze. 216.
*P. Liborius. Beiträge zur Kenntnis des Sauerstoffbedürfnisses der Bakterien. 359.
W. Bräutigam Untersuchungen über die Mikroorganismen in Schlempe und Biertrebern. 348.
*Gaston Bonnier Ueber die Synthese von Flechten in einem der Keime baren Mittel. 442.
Alex. Ehrenberg. Ueber einige in einem Falle von sogenannter „Wurstvergiftung" aus dem schädlichen Materiale dargestellte Fäulnisbasen, sowie über einige, durch die Thätigkeit eines besonderen, im gleichen Materiale aufgefundenen Bacillus gebildete Zersetzungs-Produkte. 277.
*D. Weigert. Der Ueberzug der Traubenbeere. 726.
J. Soyka. Experimentelle Untersuchungen über die Verwendbarkeit des Torfes zu Zwecken der Desinfektion. 707.
E. Meusel. Die Quellkraft der Rhodanate und die Quellung als Ursache fermentartiger Reaktionen. 66.
O. Kellner und T. Yoshii. Ueber die Entbindung freien Stickstoffs bei der Fäulnis und Nitrifikation. 854.

Digitized by Google

Litteratur.

O. v. Vossler, E. v. Wolff, v. Ehmann, Kirchner, Behrend, Sieglin, Strebel u. v. Tröltsch. Mitteilungen aus Hohenheim. 71.

Notizen über die Geschichte, den Plan und die Ergebnisse der Feld- und anderen Versuche, welche auf der Farm und im Laboratorium von Sir John Bennet Lawes etc. etc. zu Rothamsted, Herfordshire, ausgeführt wurden. 285.

J. Schlosser. Die freiere und richtige Bewegung bei dem Anbau der Kulturpflanzen und die naturgesetzliche Ernährung derselben, als die sichersten Mittel zur Erzielung eines grösseren Reinertrages bei stetiger Verbesserung des Bodens. 360.

Autoren-Verzeichnis.

Adametz, L., 425.
Andrae, G., 536, 566, 817.
André, 290, 361.
Andouard, A., 304.
Arloing, S, 432.
Arnschink, L., 860.
Atterberg, A., 723.
Atwater, O., 261.

Baas, K., 861.
Baessler, 615, 653.
Baller, 284.
Baumann, A., 518.
Bauer, R., 210
Behrend, 71.
Beneke, 850.
Berg, G. von, 609.
Berglund, E., 425.
Bernuth, v., 107.
Berthelot, M., 127, 290, 301, 363.
Beseler, A., 460, 467, 681.
Beutell, A., 648.
Bichamp, A., 644.
Biel, J., 127, 431.
Billuci, 864.
Birner, 358.
Böggild, B., 139.
Böhm, R., 208.
Bokorny, Th., 752.
Börnstein, 210
Bonnier, G., 442.
Boulé, L., 214.
Bourquelot, 215, 428, 645.
Boutroux, 215.
Bräutigam, W., 348.
Brieger, L., 205.
Briem, H., 116.
Brockema, L., 442.
Brown, F., 348.
Brown, J., 214, 788.
Brückner, E., 147.
Bungener, H, 646.
Burckhard, G., 205.

Cabanis, Ch., 792.
Champy, 214.
Chauveau, A., 312, 859.
Chevron, 194.
Chittenden, R., 42, 203.
Chrestensen, 360.
Churich, H., 429.
Citron, 202.
Classen, E., 70.
Claudon, 710.
Cohn, S., 357, 789.
Conaon, G., 716.
Constantinidi, 861.
Corenwinder, M., 116.
Cornelley, 505.
Creydt, R., 487.

Dafert, W., 648.
Debove, 283.
Degener, T., 211.
Dehérain, 60, 728.
Detmer, W., 788.
Diakonow, W., 144, 638.
Dubourg, E., 351.
Dumas, L., 863.
Durin, 194.

Edler, 599, 628.
Ehmann, von, 71.
Ehrenberg, A, 277.
Ellenberger, 158, 239, 664, 859.
Erréra, L., 215, 788.
Eugling, W., 192, 777, 846.

Fasquelle, K., 283.
Faucher, L., 485.
Feiffer, A., 283.
Fisch, 715.
Fisse, H., 136.
Fittbogen, 83, 825, 841.
Flamant, 283.
Fletcher, J., 566.
Fleischer, M., 364, 582, 808.
Fleischmann, W., 270, 665.
Fodor, S. von, 284.
Fratzscher, 141.
Frank, B., 207, 508.
Frear, W., 157.
Freudenstein, H., 429.
Erey, M. von, 203.
Fricke, E., 771.
Frisch, von, 160.

Gassmann, 863.
Gaunersdorfer, J., 544.

Digitized by Google

Gayon, U., 351.
Gawalowsky, A., 296
Gilbert, H., 251.
Gilbert, 285.
Girard, A., 116, 860.
Goldschmidt, H., 43, 215, 662, 667.
Goppelsröder, F., 209.
Gottwald, G., 315.
Grassmann, P., 398, 453, 491.
Grete, 645.
Griesmayer, 160, 573, 685.
Griffiths, B., 498.
Grimaux, W., 489.
Grobecker, 864.
Gruner, F., 566.
Gumilewsky, A., 570.

Haberlandt, 59.
Hagen, M., 646.
Hallstedt, D., 551.
Hanamann, J., 554, 579.
Harrich, G., 107.
Harz, O., 346.
Hasebrock, 861.
Hayduck 694.
Heckel, E, 714.
Heine, F, 681.
Hellriegel, H., 548.
Henzold, O., 269, 777, 846.
Herles, F., 211.
Hermann, A., 861.
Herzfeld, A., 210.
Hess, K., 498.
Hilbert, R., 134.
Hiller, E., 315.
Hilgard, W., 738.
Hiltner, M., 342.
Hoffa, A, 72.
Hofmeister, O., 158, 239, 559, 664, 859.
Hoffmeister, W., 123.
Holdefleiss, 720.
Holm, Ch., 350.
Hönig, M., 489.
Hornberger, R., 821.
Huck, F., 107.
Hugues, C., 281, 503, 576, 631.
Hirschfeld, E., 450.
Heraeus, W., 783.

Jenssen, C., 61.
Joss, P., 318.
Jungers, 860.
Just, L., 790.

Kachler, J., 284, 789.
Kammermann, A., 201.
Kakizaki, S., 318.
Kaufmann, M., 312, 859.
Kayser, 267.
Kellermann, 206, 574.
Kassner, G., 205, 574.
Keller, C., 858.
Kellner, O., 53, 318, 403, 571, 717, 854.
Kempner, G., 202.
Kerner, A, 647.
Kinch, E., 433, 537.
Kirchner, 71.
Kirchner (Halle), 94, 846
Klenze, von, 777, 782, 846.
Kleyensteuber, 364.
Knauer, T., 491.
Knebel, von, 496.
Kny, L., 647.
König, J., 141, 389, 785.
Köppen, W., 201.
Kohl, G., 390.
Kostzurin, S., 645.
Kormann, 367.
Krake, A., 573.
Krasser, F., 646.
Kraus, K., 205, 305, 785.
Kreusler, 21, 393, 689, 773.
Kremp, 525.
Kreuzhage, 793.
Krukenberg, 815.
Kühn, J., 567.
Kühne, W., 203.
Külz, E., 208, 498.
Kuntze, L., 227.

Ladel, F., 645.
Ladureau, 509.
Lambert, K., 42.
Landwehr, A., 232, 644.
Langen, 430.
Lawes, B., 285.
Lechartier, G., 493.
Lefèvre, 489.
Lehmann, F., 46, 816.
Lehnert, E., 88.
Lenthe, von, 62.
Leo, H., 284.
Leone, T., 506.
Leplay, H., 56, 116.
Leube, W., 216.
Levy, A., 495.
Leydhecker, A., 107, 164, 457.
Liborius, P., 359.
Liebenberg, von, 649, 651, 656, 765.
Liebermann, L., 712.
Liebscher, G., 658.
Liebreich, O., 427.
Liesenberg, C., 281.
Linde, 367.
Lippmann, E. v., 449, 864.
Lintner, J., 212.
Lockeren-Campagne, van, 830.
Loew, O., 752.
Loges, 135.

Mackie, 505.
Mader, 790.
Mach, E., 862.
Maercker, 104, 148, 148, 395, 460, 467, 572, 642, 755
Magnin, A., 134.
Makino, K., 53.
Mann, 107.
Maquenne, 60.
Marek, 116.
Mayer, A., 208, 358, 442 577.
Martiny, B., 485.
Marcuse, W., 92.
Mell, A, 124.
Meusel, E., 66.
Michaud, G., 210.
Miles M., 515.
Minkowsky, O, 499.
Möbius, 349.
Molisch, H., 787.
Möller- C., 862.
Moor-Versuchs-Station, 69, 364, 808.
Morin, 710.
Moritz, J, 604.
Moritz, R., 431.
Müller, Friedr., 816.
Müller, K, 81.
Müller-Thurgau, H., 171, 321
Munk, J., 816.
Müntz, A, 791.
Matsuocka, W., 318.

Nagamatsz, A., 646.
Nessler, J, 132, 372, 572.
Neuhaus, G., 206, 643, 714.
Neumeister, R., 437.
Neuenuorf, 156.
Niederhäuser, 825.
Niedschlag, W 488.
Nobbe, F., 143, 342, 715
Nördlinger, Th, 289.
Nowoczek, A., 633.

Digitized by Google

Ogasawara, K., 53.
Oppermann, 791.
Otto, H., 367.

Pagnoul, A., 129, 223.
Pasteur, 160.
Paul, 713.
Paulsen, W., 107.
Pellet, E., 197.
Penhallow, P., 515.
Peter, 160.
Peters, J. F., 862.
Petermann, A., 107, 197.
Petersen, P., 204.
Pfeiffer, L, 500.
Pfeiffer, Th, 46, 90, 440, 861.
Pick, H, 539.
Pitsch, Otto, 830.
Piutti, A, 107.
Plehn, 45.
Polenz, K. von, 136.
Poulsen, V., 350.
Pringsheim, N., 168, 749.
Proskowsky, E. von, 739.

Recklingerhof, 716.
Rehm, 551.
Reinke, J., 788.
Richter, L., 342.
Richter, Stefan, 863.
Riedel, O., 285.
Roberts, W., 528.
Rockwood, W, 261.
Roi, du, 718.
Rücking, 367.
Rusche, G, 427.

Saare, O., 641.
Sacksen, 139.
Salfeld, A. 83.
Salomon, E. 716.
Salomons Léon, 818.
Samek, T, 263, 533.
Sanborn, W., 383.
Sasse, 574.
Scheibler, C., 197, 487.
Schiller, R., 841.
Schiller, J., 282.
Schirmer, A., 429.
Schlagdenhauffen, F., 714.
Schlegel. 143.
Schlosser, J., 360.
Schmidt, 359.
Schmidt, E., 342.
Schmidt, H., 839.
Schmidt, Th., 504.
Schmieder, 267.
Schrodt, M., 270, 624 777 791, 846.
Schroeder, 58.
Schubert, St., 489.
Schulte, 107.
Schultz, 430.
Schultze, 116.
Schultze, H., 687.
Schulz, B., 96, 98, 143.
Schulze, C, 62.
Schulze, E., 571, 850.
Schuttleworth, B, 70.
Schwalb, F., 282.
Sebelien, E, 351, 777, 781.
Seegen, J., 281, 644, 645.
Sell, 208.
Sembritzky, Th., 126, 208.
Senator, H., 816.
Sendton, R., 710.
Settegast, H., 141.
Seucker, P., 604.
Sidersky, 197.
Sieglin, 71.
Sievert. M, 137, 283, 567.
Sikorski, S, 295.
Simanowski, P., 70.
Söhlke, H, 134.
Sombart, 364.
Soxhlet, 777.
Soyka, J., 707.
Spencer, T., 199.
Stebler, 713.
Steffeck, H., 345.
Steiger, E., 448.
Stoklasa, J., 361.
Stössner, E., 236.
Strauss, J, 140.
Strebel, V., 71, 413.
Strecker, W., 74.
Strohmer, F., 264.
Stutzer, A., 386, 427, 569, 575, 742, 743.
Suchomel, J, 791.
Sucksdorff, W., 792.
Sullivan, O., 143.

Tacke, 498.
Tarchanoff, T., 234, 568
Thiel, I
Thieme
Tollens, —, —
Tröltsch, 71.
Troschke, 101.
Tschirch, A., 786.
Tschuschke 116, 496.

Uhl, C, 211.
Urlandt, E., 713.

Varenne, E., 202.
Vieth, P, 422.
Vincenz, L., 216.
Violette, Ch., 116.
Vöchting, H., 789.
Vogel, A., 142, 428.
Vollmar, J., 530.
Vossler, O. von, 71, 618.

Waage, R, 394.
Wagner, P., 31, 357.
Ward, H., 787.
Warington, R., 363, 510. 859.
Weigert, D., 720.
Weigert, L, 430.
Weiland, M., 527.
Weinzierl, von, 358.
Weiske, H., 315, 862.
Wendtland, A., 211.
Werner, 743.
Wettstein, R., 647.
Weyl, Th., 202.
Wiley, W., 199.
Wille, N, 549.
Winter. H, 210.
Wiprecht, W., 517.
Wittmack, 626, 716.
Wolff, E von, 11, 377, 793, 863.
Wolffhügel, G., 285.
Woll, A., 639.
Wollny, E., 1, 50, 169, 217, 434, 452, 721, 747.
Wollny, R, 699.
Wurster, C., 661.

Yoshii, 854.

Zipperer, P., 704.
Zöbl, A., 242.
Zuntz, N, 816.

Druck von Oskar Leiner in Leipzig.

Digitized by Google

A
Sc; 1285.222

Boden.

Untersuchungen über die Zersetzung der organischen Substanzen.

Von Prof. **E. Wollny**[1].

Die im Dünger sowie im Boden vorhandenen organischen Substanzen pflanzlicher und tierischer Herkunft erleiden bekanntlich allmählig mannigfache Veränderungen, welche auf die Fruchtbarkeit des Bodens wesentlich einwirken, und deren Kenntnis ein hervorragendes praktisches Interesse bietet, weil der Verlauf derselben nach mancher Richtung hin sich willkürlich beeinflussen lässt. Die in Rede stehenden Prozesse beruhen entweder auf einer Oxydation oder, falls Sauerstoff mangelt, auf einer Reduktion.

I. Der Oxydationsprozess der organischen Stoffe (Verwesung).

Der Verwesungsprozess führt die Entstehung von Kohlensäure, Wasser, Ammoniak, freien Stickstoff herbei, welche sich zu einem Teil verflüchtigen und die ursprünglich in organischer Verbindung vorhandenen Mineralstoffe in einer leichter assimilierbaren Form zurücklassen. Aus den stickstoffhaltigen Bestandteilen bildet sich unter dem Einfluss des Verwesungsprozesses vornehmlich Ammoniak, welches bei ungehindertem Zutritt der Luft sich in Salpetersäure verwandelt. Ob hierbei freier Stickstoff entbunden wird, lassen die bislang vorliegenden Untersuchungen nicht erkennen, weil sie unter Bedingungen angestellt wurden, welche die Sauerstoffwirkung abschwächten und die Fäulnis begünstigten.

Verschiedene neuere Untersuchungen drängen dazu, den Verwesungsprozess nicht als einen rein chemischen Vorgang, sondern als einen chemisch-physiologischen aufzufassen, weil derselbe nur mit Hülfe von Mikroorganismen[2]) stattfindet.

Letztere vermitteln die Umwandlung des Ammoniaks in Salpetersäure und vermindern nach den bisherigen Untersuchungen die Bildung

[1]) Journal f. Landwirtschaft. 34. Jahrg. 1886, Heft 3, S. 213—320.
[2]) S. darüber diese Zeitschrift, Jahrg. 1884, S 796 u. ff. 1885, S. 73 u. ff. 1886, S. 225 ff. 652 u. ff.

34-177
1-7
Digitized by Google

von Kohlensäure. Um Dehérain's Vermutung, wonach neben der Wirkung der Organismen noch ein rein chemischer Prozess die Oxydation des Kohlenstoffs beeinflusse, auf ihre Richtigkeit zu prüfen, stellte Verfasser Versuche mit einigen zum Teil mit Pferdedünger vermischten Bodenarten an, bei denen alle die Zersetzung beeinflussenden Faktoren fortwährend gleich erhalten wurden, und welche die Kohlensäureentwicklung zu beobachten gestatteten:

a) in dem gewöhnlichen Boden,
b) in demselben Boden, nachdem er auf 115° erhitzt worden war,
c) in demselben Boden, nachdem er mit Lösungen gewisser Desinfektionsmittel getränkt war.

Dieselben ergaben, dass die Kohlensäurebildung fast vollständig aufgehoben wird, wenn die im Zerfall begriffenen organischen Substanzen mit Lösungen von Quecksilberchlorid, Thymol und konzentrierterer Karbolsäure behandelt oder einer Temperatur von 115° C. ausgesetzt wurden.

Es ist mithin auch die Oxydation des Kohlenstoffs der organischen Stoffe bei deren Zersetzung vornehmlich als ein an die Lebensthätigkeit niederer Organismen geknüpfter Vorgang zu betrachten.

Ueber die Natur dieser kleinsten Lebewesen ist bis jetzt noch so gut wie nichts bekannt.

Ueber die Lebensbedingungen derselben ergaben die bisherigen Untersuchungen Folgendes:

Die Salpetersäurebildung nimmt mit der Menge des zutretenden Sauerstoffs zu. Bei beschränktem Luftzutritt hört dieselbe schliesslich auf, und es wird die vorhandene Salpetersäure reduziert. Ebenso ist für die Kohlensäureentwicklung Luftzutritt nötig, und erstere steigt bis zu einer bestimmten Grenze mit der Luftzufuhr.

Verfasser fand bei Versuchen mit einem aus Quarzsand, Torfpulver und Wasser hergestellten Bodengemisch, dass die Oxydation des Kohlenstoffs auch bei Abschluss des Sauerstoffs stattfindet, dass die Intensität des Prozesses mit der Menge des zugeführten Sauerstoffs zunimmt, jedoch nicht gleichmässig proportional der Zufuhr, sondern zuerst progressiv, dann, von einer bestimmten Grenze ab, welche bei einem Sauerstoffgehalt der Luft von ca. 8% gelegen ist, in einem schwächeren Grade. Ozon schien die Verwesung der organischen

Digitized by Google

Substanzen zu vermindern, und nur beim Torf konnte ein befördernder Einfluss desselben beobachtet werden.

Dass die Temperatur von wesentlichem Einfluss auf den Verwesungsprozess ist, haben verschiedene Untersuchungen ergeben. Schlösing fand, dass die Oxydation des Stickstoffs bei 5° C. sehr langsam vor sich gehe, bei 12° deutlich wahrnehmbar sei, bei 37° ihr Optimum erreiche, bei 55° völlig aufhöre. Verfasser wies nach, dass die Kohlensäureproduktion von Komposterde mit der Temperatur zuerst progressiv, dann allmählig abnehmend steige. Die Grenze, bei welcher das Maximum der Kohlensäureentwicklung stattfindet, dürfte nach ihm nicht viel über 60° C. liegen. (Auch im gefrorenen Boden fanden sich beträchtliche Mengen von Kohlensäure, welche jedoch während der Versuche stetig geringer wurden und wahrscheinlich von früher her aufgespeichert waren.)

Die Feuchtigkeit beeinflusst die Zersetzung der organischen Stoffe in der Art, dass die letztere mit der wachsenden Feuchtigkeitsmenge zunimmt, so lange diese nicht durch Verstopfung der Bodenporen dem Luftzutritt hinderlich wird. (Jedoch hört, wie direkte Versuche des Verfassers ergaben, auch in einem vollständig durchnässten Boden die Oxydation des Kohlenstoffs nicht auf.) Ein mittlerer Feuchtigkeitsgehalt des Bodens scheint auf die Entwicklung des Salpetersäureferments am günstigsten zu sein.

Das Licht übt auf die Nitrifikation einen hemmenden Einfluss aus.

Die Konzentration der stickstoffhaltigen Flüssigkeit ist von hervorragendem Einfluss auf die Stärke der Salpeterbildung. Letztere tritt ferner nicht in sauren Flüssigkeiten ein, es muss vielmehr eine Base vorhanden sein, mit der die entstehende Salpetersäure sich verbinden kann. Andererseits verhindert starke Alkalinität die Nitrifikation. Die Anwesenheit von schwefelsaurem Kali, Natron und Kalk scheinen einen günstigen Einfluss zu üben. Inwiefern durch Zufuhr von Salzen die Oxydation des Kohlenstoffs beeinflusst wurde, suchte Verfasser durch Versuche in humosem Kalksandboden und in Torfboden festzustellen.

Zunächst zeigte sich, dass Böden, welchen die in Salzsäure löslichen Stoffe entzogen waren, eine ungleich geringere Menge von Kohlensäure entwickelten als dieselben in ihrem natürlichen Zustande. Durch Zufuhr von schwachen, alle Nährstoffe enthaltenden Nährlösungen wurde die Kohlensäurebildung nicht unwesent-

Digitized by Google

lich gefördert. Gegenwart von Mineralsäuren, selbst in geringen Mengen, vermindert die Verwesung um so stärker, je konzentrierter die Lösung ist. Schwache Alkalilösungen befördern sie, durch starke wird sie gehemmt. Wahrscheinlich wird durch letztere die Thätigkeit der Lebewesen verändert, vielleicht zum Teil zerstört Schwache Lösungen von kohlensauren Alkalien fördern die Verwesung der organischen Stoffe, besonders der bereits in Zersetzung übergegangenen.

Ueber die Wirkung der alkalischen Erden, ihrer Karbonate und Sulfate gehen die Angaben auseinander. Bei den Versuchen des Verfassers setzte Zusatz von Aetzkalk die Kohlensäureentwicklung bei unzersetzten organischen Stoffen (Roggenstroh) herab, dagegen förderte sie dieselbe bei bereits zersetzten Stoffen (Torf). Gips hielt die Kohlensäurebildung auf. Weitere Versuche nach einem anderen Verfahren mit Lehm, Quarzsand, Kalksand, welche mit Torfpulver vermischt waren, und mit reinem Torf angestellt, ergaben hiermit übereinstimmende Resultate, führten aber zu dem Schluss, dass „der Einfluss des Kalks auf die Verwesung der organischen Stoffe im günstigen Fall kein sehr durchgreifender, wenigstens kein so intensiver ist, als man gewöhnlich anzunehmen pflegt.“ Kohlensaurer Kalk hatte in der Mehrzahl der Fälle eine Steigerung der Kohlensäureproduktion nicht zur Folge.

Der fördernde Einfluss des Aetzkalks auf die Zersetzung bereits zerfallener organischer Stoffe beruht nach dem Verfasser darauf, dass die entstehenden Humussäuren sich mit dem Kalk zu Salzen verbinden welche, wie Verfasser durch besondere Versuche nachweist, sich schneller zersetzen als die freien Humussäuren.

Durch schwache Lösungen von Natronsalpeter wird die Verwesung gefördert, konzentrierte setzen sie herab. Ebenso wird die Verwesung durch Kochsalzlösungen um so mehr gehindert, je stärker der Kochsalzgehalt.

Endlich wurde durch Versuche nachgewiesen, dass die Thätigkeit der Mikroorganismen und damit die Oxydation des Kohlenstoffs der organischen Substanzen gehemmt wird, wenn erst die Kohlensäure im Boden sich bis zu einem gewissen Grade angesammelt hat. Es gelangt daher der Gehalt eines Bodens an organischen Stoffen durch die aus demselben sich entwickelnden Kohlensäuremengen nicht zum Ausdruck, wenn erstere im Uebermass im Erdreich auftreten.

Die relative Verwesungsfähigkeit verschiedener

Digitized by Google

organischer Stoffe. Versuche, welche Verfasser mit Torfpulver von verschiedener Körnung ausführte, zeigten, dass die Verwesung im Allgemeinen mit dem höheren Grade ihrer Zerkleinerung zunimmt.

Eine Reihe von Versuchen sollte ferner die Verwesungsfähigkeit einer grösseren Anzahl von Stoffen feststellen, welche hauptsächlich aus der Reihe der Düngemittel pflanzlichen oder tierischen Ursprungs sowie der bei der Bereitung von Stalldünger verwendeten Streumaterialien entstammten und welche in Pulver von möglichst gleichmässiger Körnung verwandelt worden waren. Die Zusammenstellung der Resultate giebt die folgende Tabelle.

Aus 1 *g* Kohlenstoff der verwendeten Substanzen entwickelten sich in 24 Stunden durchschnittlich folgende Kohlensäuremengen.

In 1000 Vol. Luft enthaltene Vol. Kohlensäure.

Knochenmehl, gedämpft	31.769	Schafdünger, frisch	10.390
Fischguano	28.453	„ mittel zersetzt	8.043
Fleischmehl	27 528	Gedämpftes Ledermehl	14.457
Gänsekot	27.949	Rohes „	9.507
Taubenkot	26.716	Föhrennadeln	9.936
Hühnerkot	25 379	Fichtennadeln	9.421
Peruguano	24.855	Eichenblätter	8.424
Erbsenstroh	22.156	Buchenblätter	7.170
Ackerbohnenstroh	22.076	Gedämpftes Hornmehl	8 507
Sommergerstestroh	19.562	Rohes „	6.119
Maisstroh	18.837	Sägemehl (Fichtenholz)	5.284
Sommerweizenstroh	18.560	Torf a. Cunrau, obere Schicht	3.229
Sommerroggenstroh	18.189	„ „ „ mittlere „	3.052
Sommerhaferstroh	17.388	„ „ „ untere „	2.827
Kartoffelstroh	17.956	Torf a. d. Donaumoos, oberste Schicht	2 934
Winterroggenstroh	15.936	„ „ „ „ zweite „	2.724
Blutmehl	17 122	„ „ „ „ dritte „	2.545
Schweinedünger, frisch	14.901	„ „ „ „ vierte „	2.394
Pferdedünger, mässig zersetzt	12.166	„ „ „ „ fünfte „	2.262
Rindviehdünger, frisch	13.431		
„ 8 Wochen alt	11.706		
„ 12 „ „	9.721		
„ 20 „ „	8.248		
Sojabohnen, Blätter	24.294	Ackerbohne, Stengel	19.809
„ Schoten	23.417	„ Wurzeln	19.293
„ Stengel	23.052	Winterroggen, Blätter	18.211
„ Wurzeln	22.061	„ Halme	17.019
Ackerbohnen, Blätter	24.734	„ Aehren	16.317
„ Schoten	22.936		

Digitized by Google

Die Uebersicht lässt erkennen, dass die organischen Bestandteile des Knochenmehls, der Fischguano, das Fleischmehl, die Exkremente des Hausgeflügels sich am leichtesten zersetzen, dann folgen in absteigender Reihe die zur Einstreu bei der Stallmistbereitung verwendeten Stroharten, hierauf die Stallmistsorten selbst; schwieriger verwesen Ledermehl, Hornmehl und die Waldstreusorten, und am langsamsten unterliegt das Sägemehl, dann der Torf dem Zerfall.

Ferner zeigt sich, dass die Substanzen organischen Ursprungs um so schwieriger verwesen, je weiter deren Zersetzung bereits vorgeschritten ist. Der Rindvieh- und Schafmist lieferte um so weniger Kohlensäure, je älter sie waren, „ebenso nahm beim Torf die Kohlensäureproduktion in dem Masse ab, je tieferen Schichten des Moors derselbe entstammte, je weiter also der Zersetzungsprozess in der Masse vorgeschritten war“ [1]).

Für die Richtigkeit des Schlusses dürfte auch der Umstand sprechen, dass zu Anfang der Versuche die Kohlensäureproduktion stets grösser war als gegen Ende.

Analog dem Kohlenstoff verhält sich der Stickstoff der organischen Substanzen wie die Versuche von Morgen und Tuxen erkennen lassen. Letztere zeigen zugleich, dass die Umwandlung des in Humusstoffen enthaltenen Stickstoffs in Ammoniak und Salpetersäure sehr langsam vor sich geht, wodurch zugleich aufgeklärt wird, warum die humusreichen Kulturböden, vor Allem die Torfböden [2]) trotz ihres grossen Stickstoffreichtums gegen die Zufuhr von leicht löslichem Stickstoff sich meist sehr dankbar verhalten.

Es giebt mithin „der durch chemische Analyse bestimmte Stickstoffgehalt der Düngemittel organischen Ursprungs, der Humusstoffe und der Kulturböden keinen Aufschluss über die Stickstoffmengen, welche von den Pflanzen verwertet werden können, weil ein mehr oder weniger grosser Teil der in jenen Substanzen ent-

[1]) Wir müssen hiergegen geltend machen, dass in denjenigen Mooren, welche in ihrer ganzen Masse aus denselben Pflanzengattungen entstanden, die Masse der oberen, besser durchlüfteten Schichten stärker zersetzt zu sein pflegt als die der unteren Schichten. D. Ref.

[2]) Dieses gilt nur für die aus sehr widerstandsfähigen Pflanzenresten bestehenden Moore von hochmoorartigem Charakter; auf den sogenannten Niederungsmooren pflegt Stickstoffdüngung ohne Wirkung zu sein. D. Ref.

Digitized by Google

haltenen stickstoffhaltigen Bestandteile sich in einem schwer löslichen Zustand befindet oder bei dem Zerfall in einen solchen übergeht."

Es ist wohl anzunehmen, dass die stickstoffhaltigen Bestandteile der organischen Substanzen in sehr verschiedenem Grade für die Zersetzung prädisponiert sind. Darauf weisen auch die Versuche von A. Stutzer und W. Klingenberg hin, die Eiweissstoffe der Düngemittel durch Behandlung mit Verdauungsflüssigkeit zu differenzieren [1]). Dieselben ergaben bezüglich der Löslichkeit des Stickstoffs in den verschiedenen Stoffen grosse Verschiedenheiten, welche mit wenigen Ausnahmen mit den vom Verfasser ermittelten Werten für die Verwesungsfähigkeit im Einklang stehen. Dass die Löslichkeit der stickstoffhaltigen Bestandteile bei den Zersetzungsvorgängen eine grosse Rolle spielt, geht auch aus Versuchen des Verfassers hervor, welche nachweisen, dass die Verwesung von Stroh verschiedener Herkunft bei Zusatz von Eiweisslösung weit schneller vor sich ging als ohne dieselbe. Anwesenheit von leicht löslichen stickstoffhaltigen Verbindungen fördert mithin die Zersetzung, während schwer lösliche Stickstoffverbindungen ohne Einfluss sein dürften, wie die Schwerzersetzlichkeit des stickstoffreichen Torfes beweist. Letztere dürfte nach dem Verfasser ausserdem dem Harzgehalt und Gerbsäuregehalt des Torfes zuzuschreiben sein. Seine Versuche zeigten, dass Torf, welchem durch Aether-Alkohol das Harz entzogen war, weit mehr Kohlensäure entwickelte, als derselbe im natürlichen Zustande. Ebenso wie das Harz wirkt die Gerbsäure, welche mit einem Teil der Eiweissstoffe schwer lösliche Verbindungen eingeht.

Aus dem Widerstand, welchen der Torf seiner Verwesung entgegensetzt, folgert Verfasser, dass es irrtümlich sei, aus der Analyse der Torfasche und der nach dem gewöhnlichen Verfahren vorgenommenen Stickstoff-Bestimmung irgend welche Schlüsse bezüglich der durch die Torfstreu bewirkten Nährstoffzufuhr zum Boden zu ziehen. Bei ausgedehnter Anwendung derselben bei der Stallmisterzeugung werde eine Ansammlung von organischen Stoffen im Boden in grösserem Massstabe stattfinden und dadurch auf den nicht porösen Bodenarten eine „Versäuerung" des Ackerbodens bewirkt werden [2]).

[1]) S. diese Zeitschrift, Jahrg. 1883, S. 14 u. ff.

[2]) Wir teilen die Befürchtung des Verfassers nicht. Die Zersetzung des mit tierischen Auswurfsstoffen durchsetzten Torfes geht verhältnismässig schnell vor sich, wie die Ackerkrume der niederländischen Veenäcker, welche aus dem resistentesten Material, nämlich aus Moostorf besteht, be-

Digitized by Google

Um festzustellen, ob der Fettgehalt mancher Düngemittel deren Zersetzlichkeit Abbruch thue, hat Verfasser entfettetes und nicht entfettetes Fleisch- und Knochenmehl, gepulverte Fichtennadeln, Kiefernadeln und Rapskörner auf Kohlensäureproduktion geprüft und gefunden, dass die Entfettung der organischen Substanzen keinen fördernden, sondern meist einen verzögernden Einfluss auf deren Verwesung ausübte. Dagegen wurde durch das Dämpfen von Ledermehl und Hornmehl die Zersetzlichkeit dieser Stoffe erheblich gefördert.

Die Wärmeentwicklung bei der Verwesung organischer Stoffe. Luftzutritt zu sich zersetzenden Stoffen hat eine grössere oder geringere Temperaturerhöhung zur Folge. Auch die Einverleibung verhältnismässig geringer Mengen zersetzlicher Stoffe, wie es bei der Düngung eines Feldes geschieht, erhöht die Temperatur des Bodens um so mehr, je intensiver die Zersetzungsfähigkeit des zugeführten Materials ist. Pferdedünger steigerte bei Versuchen von F. Wagner die Temperatur des Bodens am meisten, Rindviehdünger am wenigsten, Schafdünger stand in der Mitte, das stickstoffreiche Bohnenstroh entwickelte mehr Wärme als das stickstoffarme Roggenstroh u. s. w. Verständlich ist es auch durch die vorstehenden Ausführungen, „dass die lebhafteste Wärmeentwicklung in der Regel sofort nach dem Einbringen des Düngers in den Boden eintritt und je nach der Gunst oder Ungunst der äusseren Verhältnisse und der Beschaffenheit des Materials eine mehr oder weniger lange Zeit anhält, dann aber allmählich abnimmt bis zu einem Zeitpunkt, wo der gedüngte und ungedüngte Boden sich in ihren Temperaturverhältnissen nur wenig von einander unterscheiden.“

Für die landwirtschaftliche Praxis ist jedoch, wie es scheint, diese Temperaturerhöhung nicht von Bedeutung, wohl aber für die Gärtnerei.

II. Der Reduktionsprozess der organischen Stoffe (Fäulnis).

Bei vermindertem oder aufgehobenem Luftzutritt entstehen aus den ursprünglichen organischen Stoffen neben Kohlensäure, Sumpfgas, Wasserstoff (Schwefelwasserstoff — d. Ref.) verschiedene stickstoffhaltige

weist. Schon nach wenigen Jahren ist die ursprünglich zähe, fasrige Masse unter dem Einfluss tierischen Düngers in eine Erde verwandelt, welche in ihrem Aussehen an humosen Gartenboden erinnert. D. Red.

Digitized by Google

Veabindungen (Leucin. Tyrosin, Indol, Skatol) und Ammoniak, salpetrigsaure Verbindungen, Stickoxydul, freier Stickstoff, flüchtige Fettsäuren unter Zurücklassung einer torfähnlichen der Zersetzung in hohem Grade widerstehenden Masse. Die Kohlensäure bildet sich beim Fäulnisprozess auf Kosten des Sauerstoffs der anwesenden reduzierbaren Sauerstoffverbindungen. Ein Teil des Kohlenstoffs verwandelt sich in Sumpfgas, nach Déhérain aber nur, wenn der faulenden Masse ab und zu Sauerstoff zugeführt wird. Nebenher kann auch — falls die faulende Masse sauer reagiert — unter gleichzeitiger Bildung von Buttersäure (Buttersäureäther) freies Wasserstoffgas entstehen.

Die stickstoffhaltigen Verbindungen gehen teils in schwerlösliche Bestandteile des entstehenden Humus, teils in die oben genannten Indol u. s. w., sowie in die niederen Oxydationsstufen des Stickstoffs und in freien Stickstoff über. Die Resultate der Untersuchungen, welche die bei der Fäulnis eintretende Reduktion der Salpetersäure-Verbindungen behandeln, über welche s. Z. in dieser Zeitschrift berichtet worden ist, stellt Verfasser übersichtlich zusammen.

Dass auch bei dem Fäulnisprozess Mikroorganismen beteiligt sind, haben die Untersuchungen von Déhérain, U. Gayon, G. Dupetit, F. Cohn nachgewiesen, wenn auch die Bakterien, durch deren Lebensthätigkeit die verschiedenen Vorgänge bei der Fäulnis bedingt werden, morphologisch noch nicht näher charakterisiert worden sind. Auch über die Lebensbedingungen der beteiligten Organismen lassen sich nach den bislang vorliegenden Untersuchungen nur Andeutungen geben.

III. Die Ammoniakgärung des Harnstoffs und
IV. Die Alkoholgärung bei der Zersetzung organ. Stoffe.

Verfasser stellt die von Ladureau und von Al. Müller einerseits, von A. Müntz andererseits erhaltenen Resultate zusammen. Wir können bezüglich derselben auf die von uns gebrachten Referate verweisen.

V. Die Gesamterscheinungen
bei der Zersetzung organischer Stoffe.

Im Schlussabschnitt wird das Hauptergebnis der vorstehenden Ausführungen dahin präzisiert, dass für die beiden in landwirtschaftlicher und in hygienischer Beziehung wichtigsten Vorgänge: die Verwesung und Fäulnis vornehmlich die zur Verfügung stehende Luftmenge massgebend ist.

„So lange der Sauerstoff bis zu einer gewissen Grenze

Digitized by Google

freien Zutritt zu der organischen Substanz hat, treten bei der Zersetzung Oxydationsvorgänge (Verwesung), bei beschränkter Zufuhr der Luft oder bei Abschluss derselben Reduktionsvorgänge (Fäulnis) in die Erscheinung. In dem Betracht, dass die Bildung assimilierbarer (resp. unschädlicher) Stoffe aus den organischen Substanzen nur durch Verwesung ermöglicht wird, während bei der Fäulnis aus denselben zum grossen Teil schwer aufnehmbare oder nicht verwertbare (resp. schädliche) Verbindungen hervorgehen, wird an alle, behufs Ausnutzung der von den Materialien organischen Ursprungs eingeschlossenen Pflanzennährstoffe (resp. zur Verhütung der Entstehung schädlicher Stoffe) vorzunehmenden praktischen Massnahmen die Anforderung zu stellen sein, dass mittelst derselben nur jene Zersetzungsprozesse thunlichst hervorgerufen werden, welche eine Verwesung der betreffenden Materialien bedingen.

Im Uebrigen ergiebt sich aus den obigen Darlegungen über die Bedingungen, an welche die einzelnen Vorgänge geknüpft sind, „dass die Funktionen der bei den Zersetzungsprozessen der organischen Stoffe beteiligten niederen Organismen beschleunigt werden in dem Grade als die Intensität der einzelnen massgebenden Faktoren zunimmt, dass bei Erreichung einer gewissen Grenze ein Maximum der Leistung der Funktion eintritt und dass diese über jene Grenze hinaus abnimmt, bis schliesslich ein Stillstand eintritt oder infolge des massenhafteren Auftretens von anderen, durch die geänderten Lebensbedingungen in ihrer Vermehrung und Thätigkeit geförderten Organismen der Zersetzungsprozess einen, von dem vorigen wesentlich verschiedenen Charakter annimmt."

Ihren Höhepunkt wird die Leistungsfähigkeit der Organismen erreichen, wenn alle äusseren Bedingungen im vorteilhaftesten Verhältnis vorhanden sind. So verläuft, wie Versuche des Verfassers zeigten, die Verwesung um so intensiver, je günstiger Wärme und Feuchtigkeit einzuwirken vermögen, während z. B. eine Erhöhung der Temperatur nicht zur vollen Wirkung gelangt, wenn die Feuchtigkeit in unzureichendem Masse vorhanden ist. Daraus folgt der Satz: „Dass die

Digitized by Google

Zersetzungsprozesse der organischen Substanzen in Quantität und in Qualität von dem im Minimum auftretenden Faktor beherrscht werden." D. Red.

Chemische Untersuchung einiger Gesteine und Bodenarten Württembergs.

Von Prof. E. von Wolff[1]).

Schon seit dem Jahre 1865 sind an der landwirtschaftlichen Versuchs-Station Hohenheim eine Anzahl der in Württemberg hauptsächlich verbreiteten Gebirgsformationen in ihrer ursprünglichen Beschaffenheit und in verschiedenen Verwitterungsstufen, sowie die aus letzteren hervorgegangenen Fruchtböden chemisch untersucht worden. Die Ergebnisse der neueren, noch nicht veröffentlichten Arbeiten stellt der Verfasser einheitlich mit denen der früheren Untersuchungen zusammen. Aus den 9 einzelne Gebirgsformationen und die daraus entstandenen Verwitterungsböden umfassenden Beschreibung versuchen wir im Nachstehenden das allgemein Interessante unseren Lerern vorzuführen.

Die Untersuchung erstreckte sich auf folgende Proben:

I. Gesteins- und Erdproben aus der Formation des bunten Sandsteins.

Nr. 2—4, den obersten, mehr thonigen Schichten dieser Formation den plattenförmigen Absonderungen, welche auch wegen ihrer tief braunroten Farbe mit dem Namen „Röt" bezeichnet werden, angehörend.

Nr. 1 (Bruchstück eines feinkörnigen, hellrot gefärbten, unverwitterten Sandsteins) mehr dem Hauptgebilde der ganzen Formation und zwar dem den Uebergang zu dem „Röt" vermittelnden Teile des bunten Sandsteins zuzurechnen. Das Gestein war reich an kleinen Blättchen von weissem Glimmer und überall mit braunroten Punkten und Flecken durchsetzt, die von einer mehr thonigen und eisenreichen Masse herrührten.

2. Steine und Steinchen des Untergrundes, tief rot gefärbt, von mehr als 1 *mm* Durchmesser (8.6% der lufttrockenen Bodenprobe).

3. Die feinpulverige Masse des Untergrundes ist tiefrot gefärbt und durch das Zerfallen der ursprünglichen plattenförmigen Ablagerungen gebildet.

4. Die oberste Schicht des Verwitterungsbodens, die eigentliche Ackerkrume ist von gleicher Beschaffenheit, wie der Untergrund, durch reichliche Ansammlung von Humus dunkelbraun gefärbt; Gehalt an Steinen und Steinchen 7.4%.

Bei der Schlämmanalyse, welche im Nöbel'schen Apparat vorgenommen wurde, ergab sich eine nahezu gleiche mechanische Beschaffenheit für das

[1]) Mitteilungen von Hohenheim. Herausgegeben von Direktor O. Vossler. Stuttgart 1887, S. 20—87. Cf. „Litteratur".

Digitized by Google

abgesiebte Bodenpulver in Ackerkrume und Untergrund, nämlich in Prozenten berechnet:

Der wasserfreie Humus enthielt im Untergrund 6.61 und in der Ackerkrume bei reichlich 7fach grösserer Menge 5.63% an organisch gebundenem Stickstoff.

II. Von dem Hauptmuschelkalk wurden die obersten, an die Lettenkohle angrenzenden, stark dolomitischen Schichten (Trigonodus-Dolomit) untersucht.

1 Ein dichtes Gestein fast unverwittert aber stellenweise porös von fast muscheligem Bruch, im Innern dunkelgrau, nach aussen heller und etwas abfärbend.

2. Ein mürbes, leicht zu pulverndes Gestein, ohne Löcher und Poren, auf dem Brueh erdig und stark abfärbend (erste Verwitterung des oberen Hauptmuschelkalkes).

3. Die zweite Verwitterungsstufe bildet den Untergrund des Fruchtbodens, beim „Ausbiss der Schichten" aufgenommen, zur Hälfte etwa aus einem feinen Pulver, zur Hälfte aus kleineren oder grösseren, sehr mürben und leicht zu zerreibenden Gesteinsbröckeln bestehend. Steine und Pulver sind fast genau von gleicher Zuasammensetzung und daher als ein Ganzes der weiteren Analyse unterworfen.

III. Der unterste Liaskalk (Alpha- oder Gryphitenschichten, auch Ariètenkalk genannt), enthält nur im östlichen Teile Württembergs die porphyrartig eingebackenen, groben Quarzkörner, welche hauptsächlich die vortrefflichen physikalischen Eigenschaften des aus diesen Schichten gebildeten Verwitterungsbodens bedingen.

Die benutzten Proben waren dem grobsandigen Liaskalkstein von Ellwangen entnommen. Die ganze Masse des noch unverwitterten Gryphäenkalkes hat hier nur eine Mächtigkeit von 10 bis 15 Fuss. Sie zeigt eine grosse Ungleichförmigkeit des Gesteins; dasselbe ist stark zerklüftet, in kleinere oder grössere Stücke, vielfach auch plattenförmig abgesondert. Während der Kalkstein an einigen Stellen fast nur aus zusammengehäuften Muscheln besteht, hat er an anderen Stellen ein dichtes, zuweilen auch körnig-krystallinisches Gefüge; die Quarzkörner sind unregelmässig verteilt, an einigen Punkten in grösster Anzahl vorhanden, anderswo fast ganz verschwindend. Auch finden sich Gesteinspartien, welche, abgesehen von geringerem Eisengehalt, die ursprüngliche Beschaffenheit der im Untergrund des gebildeten Kulturbodens vorkommenden Gesteinsreste zeigen. Untersucht wurde

1. Der unverwitterte Kalkstein — teilweise reich an Gryphäen und anderen Muscheln.

2. Reste der besonders quarzreichen Partien des ursprünglichen Gesteins, — auf dem unverwitterten Gestein lose aufliegend oder im Untergrund des Kulturbodens verbreitet.

3. Untergrund des nur wenig mehr als 1 Fuss mächtigen Verwitterungsbodens.

Digitized by Google

4. Ackerkrume des Kulturbodens, durch einen geringen Humusgehalt etwas dunkler gefärbt als der Untergrund, auch gleichförmiger im Pulver, sonst aber von sehr ähnlicher Beschaffenheit.

Die Ackerkrume des Kulturbodens war von feinerem Pulver als der Untergrund; auch enthält letzterer mehr kleine Körner von Thoneisenstein als die Ackerkrume. Demnach ist die prozentische Zusammensetzung von Ackerkrume und Untergrund fast gleich.

IV. Aus dem Gebiete des Amaltheenthones oder der Deltaschichten des schwarzen Jura (mittlerer Lias) wurden dreierlei Proben untersucht.

1. Fester Thonstein, hart und zähe, fast ganz kalkfrei, mit Säuren nicht aufbrausend.

2. Untergrund des Verwitterungsbodens, ein graugelb gefärbter zäher Thon, mit 10,6% einer aus abgerundeten Bruchstücken des harten Thonsteins, und aus calciumkarbonatreichen Resten von Belemniten bestehende Masse. Auch das von Steinchen etc. befreite Pulver des Untergrundes brauste mit Säuren stark auf.

3. Ackerkrume oder oberste Schicht des Kulturbodens, dem Pulver des Untergrundes im Aussehen sehr ähnlich, nur von etwas dunklerer Farbe, sehr kalkarm und frei von Karbonaten.

V. Jurensismergel oder Zetaschichten des schwarzen Jura (oberer Lias).

1. Untergrund des Kulturbodens, sehr thonig, mit 1.6% Steinchen, zum Teil kalkreich, meistens aber aus Bröckeln eines festen eisenhaltigen Thonsteins bestehend. Das gelblichgraue Bodenpulver hatte eine schwach mergelige Beschaffenheit. An anderen Orten scheint der Gehalt an kohlensaurem Kalk in den Jurensisschichten beträchtlicher zu sein.

2. Die Ackerkrume hatte ganz dasselbe Aussehen, wie der Untergrund; sie enthielt nur wenig Steinchen.

VI. Personatensandstein oder Betaschichten des braunen Jura, von Weinschenkerhof bei Esslingen (OA. Aalen).

1. Untergrund des Verwitterungsbodens mit 21.7% grösseren und kleineren Stückchen eines gelbbraunen, feinkörnigen Sandsteins, worin das vorhandene Eisenoxyd unregelmässig verteilt war.

2. Ackerkrume mit 19.8% Steinen von mehr als 3 *mm* Durchmesser. Das fast humusfreie Bodenpulver wurde in den beiderlei Proben für sich allein untersucht.

VII. Marmorkalk oder die Epsilonschichten des weissen Jura.

Der unverwitterte Kalkstein ist sehr fest und dicht, mit muscheligem Bruch, aber auch mit zahlreichen Adern und Drusen von Kalkspatkrystallen versehen, oder mit derartigen kleinen glänzenden Krystallen durchsetzt, oft etwas Eisenoxyd enthaltend. Die Menge der in Salzsäure unlöslichen thonigen und sandigen Substanz ist sehr gering und wurde nicht untersucht. Zur ausführlichen chemischen Untersuchung dienten folgende Materialien:

Digitized by Google

1. Eine Thonmasse, welche von oben her die Spalten des Gesteins ausgefüllt hatte. Dieselbe ist offenbar erst nachträglich aus dem Untergrund des Verwitterungsbodens ausgewaschen. An scharfkantigen Stückchen und Splittern des Kalksteines enthielt diese Thonmasse nur 1.1%.

2. Verwitterungsboden von lebhaft rotbrauner Farbe. Thonig, mit einem beträchtlichen Gehalt an kohlensaurem Kalk in Form von Kalksand, überall mit Trümmern und Stückchen des ursprünglichen Kalksteins durchsetzt. Untersucht wurde nur das von den Steinchen abgesiebte Bodenpulver.

VIII. Krebsscheerenkalk oder Zetaschichten des weissen Jura, in den unteren plattenförmigen und thonigen Ablagerungen.

1. Ziemlich mürbes Gestein in grösseren Stücken aus dem Untergrund, unter welchem dasselbe in einer Tiefe von kaum 40 *cm* von der Oberfläche des Kulturbodens ansteht.

2. Untergrund des Bodens, abgesehen von den grösseren Gesteinsstücken, noch 21.28% Steinchen, grösser als 3 *mm* enthaltend.

3. Graue Ackererde, durch Humus wenig dunkler gefärbt und 23.5% Steinchen enthaltend.

IX. Obere Schichten des Krebsscheerenkalkes mit Kieselknollen (Kieselkalke), mit grösseren und kleineren, plattenförmig abgesonderten oder massigen Gesteinstücken, an welchen die äusserste dünne Kruste ganz mürbe und leicht zerreiblich ist, das unverwitterte Innere aber eine noch feste und harte Beschaffenheit hat.

Aus der leicht zerfallenden äusseren Kruste wird der kohlensaure Kalk ausserordentlich rasch aufgelöst und ausgewaschen. Derselbe dient nicht als bodenbildendes Material, dagegen ist nicht selten eine sehr thonige, fast ganz kalkfreie Masse anzutreffen, welche von oben her die Spalten des anstehenden Gesteins ausfüllt, oder zwischen den obersten plattenförmigen Absonderungen eingelagert ist. Untersucht wurde:

1. Das ursprüngliche feste Gestein.

2. Die mürbe Verwitterungsschicht, welche die der Luft ausgesetzten Flächen des Gesteins überzieht.

3. Die thonige Substanz, vielleicht der letzte Rückstand nach dem Auflösen des kohlensauren Kalkes oder wohl eher nachträglich als feine Schlammmasse durch das atmosphärische Wasser aus dem Verwitterungsboden ausgespült. Dieselbe ist mehr oder weniger mit Kieselknollen gemischt, kommt aber auch in kleineren Partien fast ganz ohne die letzteren vor.

4. Verwitterungsboden, meist öde und unfruchtbar, für eine lohnende Kultur wenig geeignet, hauptsächlich wegen des massenhaften Vorkommens von Kieselknollen. Letztere hatten im lufttrockenen Zustand folgende prozentige Zusammensetzung:

Glühverlust	Kieselsäure	Eisenoxyd und Thonerde	Kalk	Magnesia	Kali	Natron
1.0380	96.5360	1.9694	0.1329	Spur	0.1069	0.2168

Digitized by Google

In den Verwitterungsböden aus der Formation des Marmorkalkes und der beiderlei Abteilungen des Krebsscheerenkalkes wurden an Stickstoff in Prozenten der lufttrocknen Substanz gefunden:

Marmorkalk		Krebsscheerenkalk			
		Untere Schicht		Obere Schicht	
Thonmasse	Ackerkrume	Untergrund	Ackerkrume	Thonmasse	Ackerkrume
0.235	0.313	0.178	0.250	0.172	0 149

also im Verhältnis zu dem geringen Humusgehalt, namentlich in dem Boden des Marmorkalkes sehr beträchtliche Mengen.

Im Folgenden geben wir zunächst die Zahlen für den Gehalt der lufttrocknen Bodenarten an Gesamtmengen der einzelnen Bestandteile, sowie den Prozentgehalt an reinem Thon, Quarzsand, Kali- und Natronfeldspat, sowie die daraus abgeleiteten, für die Charakteristik der fraglichen Bodenarten wichtigen Schlüsse wieder.

1. Der Boden des Buntsandsteins,

namentlich der oberen plattenförmigen mehr thonigen Ablagerungen.

Die lufttrockene Substanz der hierher gehörigen Proben enthielt in 100 Teilen:

	Sandstein	Steine des Untergrunds	Untergrund	Ackerkrume
Wasser und Glühverlust	0.624	2.619	4.664	10.964
Kieselsäure	91.735	41.846	78 877	73.051
Thonerde	3.743	7.615	9.699	9.164
Eisenoxyd	1.489	3.745	3.025	2.546
Manganoxyduloxyd	0.017	0.508	0.145	0.208
Kohlensaurer Kalk	0.085	0.099	0.105	0.230
Kalk	0.095	0.088	0.075	0.116
Magnesia	0.111	0.255	0.162	0.217
Phosphorsäure	0.025	0.046	0.050	0.094
Schwefelsäure	0.009	0.009	0.008	0.030
Kali	1.893	2.785	2.650	2.721
Natron	0 082	0.442	0.373	0.386
	99.908	100.057	99.833	99.727
Thon	4.161	10.645	18.357	15.621
Quarzssand	82.040	65.470	59.360	54.690
Kalifeldspat	9.390	12.250	10.270	11.160
Natronfeldspat	0.470	2.680	2.620	2.870

Der Boden des Buntsandsteins ist ganz besonders reich an Kali; die Gesamtmenge beträgt 2.721 der lufttrockuen und 3.066 % der geglühten Ackererde, in dem Pulver und den Steinen des Untergrundes nicht viel weniger. Das Gestein, welches mehr dem Hauptgebilde der ganzen Formation angehört, enthält weniger Kali, ist aber immer noch

Digitized by Google

daran relativ reich (1.893 % der lufttrocknen Substanz), und es erklärt sich hieraus die Thatsache, dass die im Gebiete des Buntsandsteins vorkommenden Quellwasser häufig kalireich und daher zur Bewässerung der Wiesen sehr geeignet sind.

In der Ackerkrume hat eine reichliche Menge von stickstoffhaltigem, mildem, ziemlich fruchtbarem Humus sich angesammelt: das Verhältnis zwischen Stickstoff und Kohlenstoff (0.244 : 2.373 = 1 : 9.73), scheint anzudeuten, dass derselbe einen mittleren Grad der Zersetzbarkeit besitzt; auch auf die physikalischen und namentlich die absorbierenden Eigenschaften der Ackerkrume wird derselbe gegenüber dem Untergrunde einen günstigen Einfluss ausüben. Eine Düngung mit Kalk würde die Eigenschaften des Bodens noch günstiger gestalten.

Der Gehalt des Bodens an Phosphorsäure ist ein sehr mässiger, besonders im Untergrund (0.050 %). Auch scheint diese in einem ziemlich schwerlöslichen Zustande vorhanden zu sein. Im Einklang hiermit steht, dass im Schwarzwald, wo der Verwitterungsboden des Buntsandsteins sehr verbreitet vorkommt, von den konzentrierten Düngemitteln ganz vorzugsweise die Phosphate raschen Eingang gefunden haben.

An zunächst disponiblen Pflanzennährstoffen ist die Ackerkrume entschieden reicher als der Untergrund.

Physikalische und mechanische Beschaffenheit des aus den oberen mehr thonigen Ablagerungen des Buntsandsteins entstandenen Bodens ist als günstig zu bezeichnen. Die Menge der Steine und Steinchen, welche mehr als 1 *mm* Durchmesser haben, beträgt nur 7.5 bis 8.5 % und in der Feinerde herrscht der etwas gröbere Sand entschieden vor, wodurch verhindert wird, dass der Boden zu dicht sich zusammensetzt und in seinen feinen Teilchen leicht verschlämmt. Auch der Thongehalt (16—18 %), entspricht einem lehmigen Sandboden von guter oder mittterer Beschaffenheit. Dagegen liefert das Hauptgebilde dieser Formation, ein feinkörniger Sandstein mit vielen Glimmerblättchen, einen Verwitterungsboden, der zwar reich ist an fest gebundenem Kali, unter Umständen auch an stickstoffhaltigem Humus, aber dabei sehr arm an Phosphorsäure (0.025 %), sowie an Thon (4.16 % des Gesteins) und bietet daher einem lohnenden Ackerbau weit weniger günstige Verhältnisse.

Digitized by Google

2. Der Boden des oberen dolomitischen Hauptmuschelkalks.

Die Untersuchung der einschlägigen Proben ergab folgende prozentische Zusammensetzung:

	Gestein	1. Verwitterungsstufe	1. Verwitterungsstufe
Wasser und Glühverlust	0.413	1.346	2.626
Kieselsäure	3.071	9.849	24.695
Thonerde	0.765	2.561	7.715
Eisenoxyd	0.648	1.686	2.149
Kohlensaurer Kalk	77.907	47.752	35.200
Kohlensaure Magnesia	16.593	34.949	22.767
Kalk	0.021	0.050	0.159
Magnesia	0.049	0.180	0.359
Phosphorsäure	0.077	0.162	0.419
Schwefelsäure	0.032	0.013	0.033
Kali	0.273	1.120	2.820
Natron	0.027	0.054	0.124
	99.876	99.702	99.102
Thon	1.464	5.472	16.542
Quarzsand	1.241	3.313	8.009
Kalifeldspat	1.060	4.127	9.026
Natronfeldspat	0.046	0.117	0.402

Dieser Boden ist ausgezeichnet durch seine grosse natürliche Fruchtbarkeit.

Die Verhältnisse für die Phosphorsäure und das Kali können kaum günstiger sich gestalten, als man sie hier schon in der sogegenannten zweiten Verwitterungsstufe (3), dem Untergrund des eigentlichen Kulturbodens beobachtet. Der Reichtum an Phosphorsäure ist ein überaus grosser, nämlich 0.419% der lufttrocknen Substanz, nach Abzug der kohlensauren Erden in Prozenten des Restes sogar 1.09%, und dabei ist dieselbe vollständig in kalter Salzsäure löslich. An Kali enthält die untersuchte Substanz ebenso viel, im lufttrocknen Zustand sogar noch etwas mehr, als der daran ebenfalls sehr reiche Kulturboden des oberen Buntsandsteins (2.820 gegen 2.72%); wenn man nach Abzug der kohlensauren Erden den Prozentgehalt berechnet, so erhöht sich derselbe auf nicht weniger als 7.32%. Das aus dem Boden etwa durch Auswaschen entfernte oder durch die wachsenden Pflanzen entzogene leichtlösliche Kali wird jedenfalls rasch wieder ersetzt aus der reichen Quelle in der besonders kalireichen Thonsubstanz und in den sandigen Gemengteilen. Auffallend ist auch die grosse Masse der kalifeldspatartigen Verbindungen unter den sandigen Gemengteilen (51.5% der

Digitized by Google

letzteren). Es wird daher gewiss alljährlich unter dem Einfluss des Verwitterungsprozesses eine relativ grosse Menge von Kali für die Pflanzen aufnehmbar werden, und zwar um so mehr, als die sandigen Gemengteile sehr mürbe und fein zerteilt, von fast schlammartiger Beschaffenheit sind.

Ein Boden von der Zusammensetzung der zweiten Verwitterungsstufe des Muschelkalkes wird ohne Zweifel bei gehöriger Tiefe eine günstige physikalische Beschaffenheit besitzen. Der Gehalt an reinem Thon ist ähnlich wie in einem guten Lehmboden (16.5 %), bei seinem hohen Kieselsäuregehalt (66 %) wird derselbe nicht sehr zähe und bindig sein; ausserdem muss der hohe Gehalt an kohlensauren Erden (57.97 %) zur Auflockerung wesentlich beitragen Ein vollständiges Auswaschen der kohlensauren Erden bei einem Boden, welcher aus einem so leicht zerfallenden Kalkstein entstanden ist, dürfte niemals vorkommen. Letzterer wird immer ein kalkreicher Boden sein, der durch seine physikalische Beschaffenheit und seinen grossen Reichtum an Phosphorsäure und Kali nicht allein das Gedeihen der Körnerfrüchte in hohem Grade unterstützt, sondern erfahrungsmässig auch das üppige Wachstum der Blatt- oder Grünfutterpflanzen (Klee und namentlich Luzerne) sehr begünstigt.

3. Der Verwitterungsboden des grobkörnigen Lias- oder Gryphäenkalkes von Ellwangen.

100 Teile der Gesteins- und Bodenproben enthielten:

	Gestein	Gesteins-reste	Untergrund	Acker-krume
Wasser und Glühverlust	1.201	3.658	7.697	8.936
Kieselsäure	16.135	41.845	65.766	67.176
Thonerde	0.750	1.266	8.059	8.975
Eisenoxyd	0.092	8.705	9.394	8.177
Manganoxyduloxyd	0.363	0.602	0.760	0.660
Kohlensaurer Kalk	77.161	43.107	6.236	2.640
Kohlensaure Magnesia	1.044	0.721	0.372	0.393
Kalk	0.013	0.026	0.103	0.152
Magnesia	0.015	0.037	0.388	0.374
Phosphorsäure	0.196	0.530	0.483	0.465
Schwefelsäure	0.017	0.048	0.049	0.058
Kali	0.149	0.164	1.215	1.547
Natron	0.073	0.058	0.241	0.343
	100.055	100.767	100.763	99.896
Thon	1.664	2.826	18.488	19.624
Quarzsand	14.668	39.868	51.908	50.998
Kalifeldspat	0.353	0.259	2.715	4.267
Natronfeldspat	0.253	0.165	1.047	2.149

Digitized by Google

Dieser Boden ist sehr geschätzt wegen seiner grossen natürlichen Fruchtbarkeit, welche namentlich in reichen Körnererträgen sich ausspricht. Der Boden hat keine grosse Tiefe, jedoch hindern die noch unverwitterten, grösseren und kleineren plattenförmigen Gesteinsreste das weitere Eindringen der Pflanzenwurzeln nicht. Dieser Boden soll niemals zusammenschwimmen und krustig oder rissig werden, trotz seiner lockeren und durchlassenden Beschaffenheit dennoch die Feuchtigkeit lange anhalten. Die günstigen physikalischen Eigenschaften sind offenbar auf das Verhältnis zwischen den feinerdigen und den etwas gröberen Gemengteilen zurückzuführen. Untergrund und Ackerkrume haben eine sehr übereinstimmende Zusammensetzung; sie enthalten völlig lufttrocken in ihrer pulverigen Masse 51—52% Quarzsand und 18.51—19.6% reinen Thon. Nach der Menge des Thones ist es ein echter nicht allzu bindiger Lehmboden. Eisenoxyd und Manganoxyd tragen wegen ihrer dunklen, gelbroten und braunen Farbe zur besseren Erwärmung des Bodens vielleicht bei.

Enorm hoch ist der Gehalt an Phosphorsäure im Untergrund wie in der Ackerkrume (0.465—0.483% des lufttrocknen Bodens). In den Gesteinsresten ist die Menge eine noch etwas grössere (0.530%), so dass durch deren allmählichen Zerfall der Boden immer reicher werden muss an diesem wichtigen und noch dazu in relativ leicht löslichem Zustande vorhandenen Pflanzennährstoff. Auch das Kali hat im Boden des Liaskalkes einen wesentlichen Anteil an der natürlichen Fruchtbarkeit desselben. Die Menge des in kalter Salzsäure, also leicht löslichen Kali ist absolut und relativ bedeutend grösser als in allen anderen in Hohenheim untersuchten Bodenarten, nämlich 0.114 und 0.149% des lufttrocknen Bodens (gegenüber von durchschnittlich nur 0.068%). Ferner ist der Kaligehalt des Thones oder das Verhältnis zwischen Kali und Thonerde im Salzsäure- und Schwefelsäure-Auszuge ein ziemlich günstiges, nämlich = 1 : 9.7 (Mittel aus allen Bodenarten = 1 : 10.9). Indes ist es doch fraglich, ob nicht der aussergewöhnliche Reichtum dieses Bodens an Phosphorsäure besser und lohnender ausgenutzt werden könnte durch eine Extrazufuhr von Kalisalzen, und dieselbe Frage gilt auch bei dem nur geringen Humusgehalt vielleicht in noch höherem Grade bezüglich einer geeigneten Anwendung von konzentriertem Stickstoffdünger, insbesondere von Chilisalpeter und Ammoniaksalzen.

Digitized by Google

4. Der Boden des Amalteenthones.

Bei der Analyse der hierher gehörigen Gesteins- und Bodenproben wurden folgende prozentische Mengen gefunden:

	Gestein	Untergrund	Ackerkrume
Wasser- und Glühverlust	10.749	11.768	12.852
Kieselsäure	52.837	47.276	56.751
Thonerde	24.109	19.804	16.488
Eisenoxyd	7.069	7.226	8.480
Manganoxyduloxyd	0.140	Spur	0.554
Kohlensaurer Kalk	—	10.256	—
Kalk	0.367	0.099	0.392
Magnesia	0.920	1.065	1.242
Phosphorsäure	0.124	0.122	0 403
Kali	2.830	2.361	2.279
Natron	0.572	0.400	0.469
	99.717	100.377	99.900
Thon	56.175	46.273	36 680
Quarzsand	13.488	15.425	29.578
Kalifeldspat	5.958	4.530	5.610
Natronfeldspat	3.133	2.114	2.851

Wie die Abnahme des Thongehaltes von dem Gestein nach der Ackerkrume hin erkennen lässt (von 56.18 auf 46.27 auf 36.68 %) sind von dem ursprünglichen Gestein zuerst die an feinerem Sande reicheren Partien im Verwitterungsprozess zerbröckelt, während besonders thonreiche Gesteinsreste noch zurückgeblieben sind und erst nachträglich zu Pulver zerfallen. Bemerkenswert ist auch, dass das reichlich vorhandene Eisenoxyd ziemlich schwerlöslich ist, nach und nach aber löslicher wird. Vielleicht trägt dasselbe dazu bei, die Zähigkeit des Thones zu mildern. In nur geringem Grade geschieht dies durch den kohlensauren Kalk, welcher im Untergrunde in beträchtlicher, in der Ackerkrume aber und in den Gesteinsresten in überaus kleiner Menge in kleinen Stückchen oder als Kalksand sich vorfindet.

Vom Kali ist, wie gewöhnlich in den thonreichen Bodenarten, viel vorhanden und auch das Verhältnis zwischen Kali und Thonerde ist nicht gerade ein ungünstiges. Gleichwohl wird es eine Hauptaufgabe des Landwirtes sein, durch Auflockerung des Bodens diese reiche Quelle von Kali immer mehr aufzuschliessen, indem er dem Acker eine sehr sorgfältige mechanische Bearbeitung zukommen lässt und auch dafür Sorge trägt, dass eine grössere Menge von leicht verweslicher Humussubstanz sich ansammelt. Die Menge der Phosphorsäure ist im Gestein und im Untergrund gegenüber von anderen Verwitterungs-

Digitized by Google

böden keine grosse (0.123%), in der Ackerkrume auffallend höher (0.403%). Dass in der oberen Schicht des Kulturbodens prozentisch mehr Phosphorsäure sich vorfindet, als im Untergrund, ist freilich eine ganz gewöhnliche Erscheinung, aber man beobachtet doch selten eine so grosse Differenz, wie sie hier sich zeigt.

5. Der Boden der Jurensismergel.

Die prozentische Zusammensetzung der untersuchten Proben war folgende:

	Untergrund	Ackerkrume
Wasser- und Glühverlust	10.866	11.711
Kieselsäure	52.922	54.181
Thonerde	21.736	19.375
Eisenoxyd	7.959	7.821
Manganoxyduloxyd	0.375	0.615
Kohlensaurer Kalk	1.712	2.063
Kalk	0.194	0.097
Magnesia	0.866	0.857
Phosphorsäure	0.229	0.263
Schwefelsäure	0.044	0.062
Kali	2.642	1.945
Natron	0.874	0.663
	100.419	99.653
Thon	48.725	43 540
Quarzsand	16.637	25.625
Kalifeldspat	8.057	3.641
Natronfeldspat	2.948	1.550

Obige Zahlen zeigen eine grosse Uebereinstimmung mit der Zusammensetzung des Amalteenthones. Der Jurensismergel besitzt ebenfalls einen hohen Thongehalt, welcher vom Untergrund nach der Ackerkrume hin zunimmt. Beide Bodenarten sind ferner von fast gleichem Gehalt an Eisenoxyd. Der die Zähigkeit des Thones mildernde Gehalt an kohlensaurem Kalk ist allerdings an sich ein geringer (1.71 und 2 06%), aber fein zerteilt dem Untergrunde wie der Ackerkrume gleichmässig beigemischt. Auch dürfte die Magnesia grossenteils an Kohlensäure gebunden sein.

An Phosphorsäure wurde 0.229 und 0 263 fast doppelt so viel als in dem Untergrund des Boden vom Amaltheenthon und in dessen Gesteinsresten gefunden. Die Gesamtmenge des Kali ist in beiden Bodenarten annähernd gleich. Jedoch enthalten die feinsandigen Teile der Ackerkrume des Jurensismergelbodens weit weniger feldspatartige Verbindungen als der Untergrund. Auch ist die thonige Substanz des ersteren ärmer an Kali, letzteres stärker gebunden und das Verhältnis

Digitized by Google

zwischen Kali und Thonerde erweitert. Man hat daher alle Ursache, durch sorgfältige Bearbeitung, sowie geeignete Fruchtfolge und Düngung den so thonreichen Boden aufzulockern und zu grösserer Thätigkeit anzuregen. Uebrigens ist der Verwitterungsboden aus dem Gebiete der Jurensismergel wohl oft auch reicher an kohlensauren Erden als er hier gefunden wurde, so dass er alsdann bei Verminderung des prozentigen Thongehaltes an Thätigkeit und natürlicher Fruchtbarkeit gewinnt.

6. Der Personatensandstein

liefert einen lehmigen Sandboden mit zahlreichen kleineren und grösseren Gesteinsbröckel vermischt. Die untersuchten Proben von Ackerkrume und Untergrund zeigten folgende prozentische Zusammensetzung:

	Untergrund	Ackerkrume
Wasser- und Glühverlust	6.810	5.170
Kieselsäure	73.589	78.053
Thonerde	7.704	5.242
Eisenoxyd	8.857	6.593
Manganoxyduloxyd	0.257	0.197
Kalk	0.456	0.676
Magnesia	0.207	0.276
Phosphorsäure	0.295	0.279
Schwefelsäure	0.021	0.052
Kali	1.061	1.192
Natron	0.456	0.469
	100.013	98.199
Thon	15.305	9.462
Quarzsand	60.988	67.779
Kalifeldspat	4.176	4.782
Natronfeldspat	2.636	2.987

Der Thon und das Eisenoxyd sind im Untergrund stärker vertreten, als in der Ackerkrume. Das Gestein enthält viel Eisenoxyd, welches in manchen Schichten zu reichhaltigen Eisenerzen sich konzentriert; der untersuchte Boden war nicht besonders reich an Eisenoxyd und überall war derselbe ungleichmässig verteilt.

Bemerkenswert ist der für einen Sandboden sehr hohe Gehalt an Phosphorsäure von 0.295 und 0.279% (vgl. den Boden des Buntsandsteins). Auch die Gesamtmenge des Kali ist nicht ungünstig und die Löslichkeit desselben ziemlich bedeutend, insbesondere in der Ackerkrume, worin ausserdem das Verhältnis zwischen Kali und Thonerde als ein sehr enges sich gestaltete (1 : 3.9). Der Thon scheint in

Digitized by Google

diesem Boden schwer zersetzbar zu sein und ist als Ganzes, namentlich im Untergrund (Kali: Thonerde = 1 : 19.04) arm an Kali, so dass es bei dem hohen Phosphorsäuregehalt sich wohl empfehlen möchte, im landwirtschaftlichen Betriebe betreffenden Ortes von konzentrierten Düngmitteln ausser geeigneten Stickstoffverbindungen auch Kalisalze in Anwendung zu bringen.

7 Der Marmorkalk

bildet im oberen Teil seiner Formation ein überaus festes, aus fast reinem kohlensauren Kalk bestehendes, sehr langsam verwitterndes Gestein. Der daraus entstehende Boden hat folgende Zusammensetzung:

	Thonmasse	Ackerkrume
Wasser- und Glühverlust	20.172	15.950
Kieselsäure	44.312	46.558
Thonerde	17.895	12.781
Eisenoxyd	10.059	6.262
Manganoxyduloxyd	0.293	0.335
Kohlensaurer Kalk	5.065	15.537
Kalk	0.743	1.422
Magnesia	0.466	0.419
Phosphorsäure	0.127	0.157
Schwefelsäure	0.049	0.071
Kali	0.943	0.932
Natron	0.253	0.411
	100.377	100.885
Thon	36.940	26.517
Quarzsand	23.308	28.565
Kalifeldspat	1.490	2.197
Natronfeldspat	1.084	2.505

Der meist nur flachgründige Boden ist sehr thonreich, jedoch wird die Zähigkeit des Thones gemildert durch eine gleichfalls beträchtliche Menge von feinem Quarzsand (resp. 28 565 — 33.950 und 42.414 %), ferner durch den beigemischten Kalk (15.5 %) obgleich derselbe grossenteils in einem körnigen, weniger im feinzerteilten Zustande vorhanden ist, und auch wohl durch die ziemlich grosse Menge von Eisenoxyd.

Der Boden hat ein relativ grosses Absorptionsvermögen für Ammoniak, vermutlich mit seinem Gehalt an thoniger Substanz und vielleicht damit zusammenhängend, dass der reine Thon, mehr als in allen anderen untersuchten Bodenarten, reich war an Thonerde, davon in der Ackererde 44.5 % und in der sogenannten Thonmasse 47.8 durchschnittlich also 46.15 % enthielt; ferner war die Menge des

Digitized by Google

chemisch gebundenen Wassers eine auffallend grosse. Endlich enthielten die feinsandigen Gemengteile verhältnismässig viel Kalk (3.90 Teile in 100 Teilen der sandigen Masse), was sonst nirgends beobachtet wurde.

Die Menge der wichtigeren Pflanzennährstoffe im Verwitterungsboden des Marmorkalkes ist nicht sehr gross. Der Gehalt an Phosphorsäure (0.157%) ist geringer, als aus den bisher ausgeführten Analysen als Durchschnitt (0.212%) sich ergeben hat. Das Kali ist schwerlöslich, das Verhältnis nämlich zur Thonerde ein sehr weites, durchschnittlich = 1 : 20.9, in der aus dem Untergrunde ausgespülten Thonmasse sogar = 1 : 25.4. Es bedarf dieser Boden einer reichlichen Zufuhr von Dünger, zunächst von Stallmist, um dauernd gute Erträge zu liefern; gleichwohl muss er bei genügender Tiefe durchaus geeignet sein für eine lohnende Kultur, da trotz des ziemlich hohen Thongehaltes die physikalische Beschaffenheit, auch seine Erwärmungsfähigkeit eine ungünstige ist.

8. Der Boden des Krebsscheerenkalkes in dessen unteren plattenförmigen Ablagerungen. Die Zusammensetzung von Gestein, Ackerkrume und Untergrund geht aus folgender Tabelle hervor:

	Gestein	Ackerkrume	Untergrund
Wasser- und Glühverlust	3.719	12.059	14.056
Kieselsäure	15.329	25.438	40.148
Thonerde	2.766	6.818	13.503
Eisenoxyd	0.476	1.160	2.491
Manganoxyduloxyd	0.027	0.167	0.152
Kohlensaurer Kalk	75.824	53.500	27.688
Kalk	0.159	Spur	0.051
Magnesia	0.691	0.477	0.664
Phosphorsäure	0.048	0.224	0.129
Schwefelsäure	0.026	0.100	0.071
Kali	0.452	0.852	1.366
Natron	0.078	0.218	0.285
	99.595	101.013	100.604
Thon	7.404	15.566	32.621
Quarzsand	9.628	14.519	18.670
Kalifeldspat	0.974	1.567	1.894
Natronfeldspat	0.307	0.983	0.890

Bei einem grossen Gehalt von Ackerkrume und Untergrund an kohlensaurem Kalk und bei dem reichlichen Vorkommen von Gesteinstrümmern, hat dieser Boden eine ziemlich unfertige Beschaffenheit. An den Stellen, wo der Boden in seiner krümeligen Masse eine genügende

Digitized by Google

Tiefe besitzt, muss er für die Kultur als brauchbar bezeichnet werden; für seine Güte und natürliche Fruchtbarkeit spricht auch der ziemlich hohe Gehalt an Phosphorsäure, namentlich in der Ackerkrume (0.224%). Allerdings ist die Löslichkeit dieses Pflanzennährstoffes hier nicht so gross, wie in dem Verwitterungsboden mancher anderer Kalksteinformationen, z. B. des Muschelkalkes und Liaskalkes. Das Kali ist nicht besonders reichlich vorhanden (im Ganzen 0.852% der lufttrocknen Ackerkrume und 1.366% des Untergrundes), aber hauptsächlich als Bestandteil der thonigen Substanz, nur wenig in feldspatartigen Verbindungen. Auch ist das Verhältnis zwischen Kali und Thonerde kein ungünstiges, vielmehr ein mittleres, nämlich in der Ackerkrume durchschnittlich wie 1 : 10.8 und im Untergrund wie 1 : 11.7.

In der Ackerkrume, wie schon mehrfach bei lange in Kultur befindlichen Verwitterungsböden beobachtet wurde, ist das Kali leichter löslich und daher vermutlich auch für die Pflanzen leichter aufnehmbar als im Untergrunde. Noch bedeutender ist die Differenz im Gehalt der Ackerkrume und des Untergrundes an Phosphorsäure 0.224 und 0.129% in der lufttrockenen Substanz. Es hat in der ersteren anscheinend eine Ansammlung dieses wichtigen Pflanzennährstoffes stattgefunden, was für das Gedeihen der Kulturpflanzen, namentlich der körnertragenden Halmfrüchte nur vorteilhaft sein kann.

9. Die oberen Schichten des Krebsscheerenkalkes.

Die hierher gehörigen Proben waren zusammengesetzt wie folgt:

	Festes Gestein	Mürbes Gestein	Thonmasse	Ackerkrume
Wasser- und Glühverlust	—	—	13.980	8.704
Kieselsäure	4.590	7.170	59.073	72.933
Thonerde	1.886	2.394	17.611	9.507
Eisenoxyd			5.900	2.354
Manganoxyduloxyd			0.348	0.447
Kohlensaurer Kalk	93.400	89.700	1.258	2.319
Kalk	0.008	0.010	0.102	0.202
Magnesia	0.019	0.032	0.436	0.326
Phosphorsäure	0.041	0.051	0.170	0.088
Schwefelsäure	—	—	0.034	0.018
Kali	0.083	0.098	0.968	1.148
Natron	0.167	0.078	0.627	0.905
	100.194	99.523	100.507	98.513
Thon	—	—	40.755	17.769
Quarzsand	3.875	6.249	30.152	55.283
Kalifeldspat	0.307	0.410	2.236	3.861
Natronfeldspat	0.217	0.285	4.442	6.961

Digitized by Google

Der meist flachgründige Verwitterungsboden giebt Felder und Weiden von magerer Beschaffenheit und zeigt sich oft sogar als ganz öde und unfruchtbar infolge eines massenhaften Auftretens von Feuerstein- oder Kieselknollen. Es liefert diese Formation ein Beispiel davon, dass ein relativ reines Kalksteingebilde, welches in seinen, von kieseligen Konkretionen freien Partien 93.4% kohlensauren Kalk enthält, dennoch auf der Oberfläche seiner zu Tage ausgehenden Schichten einen kalkarmen Verwitterungsboden (mit nur 2.32% kohlensaurem Kalk) bilden kann. Das feinere Pulver desselben hat, abgesehen von den vielen grösseren und kleineren Kieselknollen, welche im ganzen wohl mehr als 50% von dem Gesamtgewicht des Bodens ausmachen, eine nicht ungünstige physikalische Beschaffenheit. Der Gehalt an reinem Thon (17.769%) und an sandigen Gemengteilen (55.283% Quarzsand nebst 10.822% feldspatartigen Silikaten) entspricht einem sandigen Lehmboden, im vorliegenden Falle mit nur wenig Eisenoxyd) (2.354%).

Der Vorrat an thätiger Pflanzennahrung ist verhältnismässig gering. Der Boden enthält weniger Phosphorsäure (0.038%), als alle anderen bisher in Hohenheim untersuchten Verwitterungsböden von Kalksteinformationen. Die Gesamtmenge des Kali ist an sich nicht unbedeutend, aber die Art der Löslichkeit desselben lässt einen noch ziemlich rohen Zustand des Bodens erkennen. Man hat es hier mit einem Verwitterungsboden zu thun, der relativ reich ist an Natron, davon in Prozenten der lufttrockenen Substanz fast ebensoviel enthält, als von Kali. Namentlich findet sich dieses Alkali vorherrschend in den sandigen Gemengteilen des Bodens, so dass darin die Menge des Natronfeldspats fast doppelt so hoch sich berechnet, als die des Kalifeldspats.

Die Untersuchungsresultate von 6 Bodenproben aus der Hohenheimer Gutswirtschaft lassen wir hier unberücksichtigt und referieren bloss noch einige Betrachtungen des Verfassers über

die Verwitterung
der Gesteine und die Entstehung des Kulturbodens.

Besonders durchgreifende, aber in ihrem Verlauf und ihrer schliesslichen Gestaltung je nach der ursprünglichen Beschaffenheit des Gesteins sehr ungleich verlaufende Veränderungen finden beim Zerfall der Kalksteingebilde statt.

Die oberen Schichten des Hauptmuschelkalkes in Württemberg sind sehr reich an der dolomitischen Verbindung des kohlensauren

Digitized by Google

Kalkes mit der kohlensauren Magnesia, welchen ein Ueberschuss von kohlensaurem Kalk aufs Innigste beigemischt ist; der prozentige Gehalt an thonigen und sandigen Beimengungen ist gering. Zunächst wird der beigemischte kohlensaure Kalk von dem atmosphärischen Wasser angegriffen, das Gestein nimmt eine durch und durch mürbe Beschaffenheit an und zerfällt relativ rasch zu einem lockeren Pulver; es entsteht ein an Kalk und Magnesia reicher Verwitterungsboden.

Aehnlich verhalten sich die unteren Schichten des Krebsscheerenkalkes im weissen Jura. Die besonders thonreichen und deshalb auch mürben Schichten desselben zerfallen, sodass der Untergrund des gebildeten Ackerbodens gegenwärtig aus dem Gemenge einer kalkhaltigen und feinsandigen Thonmasse mit vielen noch kalkreicheren Gesteinstrümmern besteht. Letztere zerfallen wegen ihrer grösseren Härte und Festigkeit weniger leicht, aber doch auch allmählich, ohne dabei an ihrem ursprünglichen Kalkgehalt eine wesentliche Einbusse zu erleiden. Das Resultat davon ist, die Anreicherung der pulverig-thonigen Substanz bei zunehmender Masse mit Kalk.

Bei der Verwitterung des grobsandigen Liaskalksteins oder Gryphäenkalkes treten ganz andere Erscheinungen auf. Die darin vorkommenden Quarzkörner sind in dem festen Gestein sehr ungleich verteilt. Bei der Verwitterung wird der kohlensaure Kalk an der Oberfläche der grösseren und kleineren Bruchstücke nahezu vollständig gelöst, und es fallen dabei ganz allmählich die thonigen und sandigen Teile ab, die Gesteinstrümmer bleiben bis zu den kleinsten Resten hart und fest. Nirgends Uebergänge von einer Verwitterungsstufe zur anderen, und der auflagernde Kulturboden ist ein Gemenge von einem kalkarmen, im Untergrund nur 6.2 und in der Ackerkrume 2.6% kohlensauren Kalk (anstatt 77.2% im ursprünglichen Gestein) enthaltenden Pulver mit Gesteinsresten.

Ebenso findet man im Gebiete der oberen, an Kieselknollen reichen Schichten des Krebsscheerenkalksteins einen kalkarmen Verwitterungsboden, welcher wegen der grossen Menge von Kieselknollen und Kieselsplitter, sowie wegen seiner sonstigen Beschaffenheit eine nur wenig lohnende Kultur gestattet. Das anstehende Gestein ist in einzelnen Schichten von Kieselknollen ganz frei und bildet dann bei der Verwitterung häufig eine äussere, mürbe Kruste, die leicht abbröckelt, als ein zartes Pulver zerfällt, woraus der kohlensaure Kalk ausserordentlich rasch aufgelöst und ausgewaschen wird. Nicht selten findet sich dagegen eine sehr thonige, fast ganz kalkfreie

Digitized by Google

Masse, welche von oben her die Spalten des anstehenden Gesteins ausfüllt oder zwischen den obersten plattenförmigen Absonderungen eingelagert und wahrscheinlich erst nachträglich aus dem schon gebildeten Boden auf rein mechanischem Wege ausgeschlämmt worden ist.

Der Marmorkalk bildet einen überaus festen Kalkstein mit sehr geringen Beimengungen von thoniger und sandiger Substanz, überaus langsam verwitternd und nach und nach, ohne sichtbare Uebergangsstufen einen meist flachgründigen Boden von oft nur geringem Gehalt an feinpulverigem und innig beigemischtem Kalk liefernd. Eine thonige Masse, welche in den Spalten und auf den Absonderungsflächen des anstehenden Gesteins sich vorfand, hat offenbar denselben Ursprung, wie die Thonmasse des oberen Krebsscheerenkalksteins (s. o.).

Geht man von dem Gehalt des ursprünglichen Gesteins und der Verwitterungsprodukte an reinem Thon oder an Thonerde aus, so berechnet sich, dass bei den oberen dolomitischen Schichten des Hauptmuschelkalkes 333 Gewichtsteile des ursprünglichen Gesteins zu der Bildung von 100 Teilen der 1. Verwitterungsstufe und wiederum 297 Teile der letzteren oder im ganzen 989, also annähernd 1000 Teile des Gesteins zu der Bildung von 100 Teilen der 2. Verwitterungsstufe Anlass gegeben haben.

Nach derselben Rechnungsweise und unter der Annahme, dass das ursprüngliche Gestein durchschnittlich um $8^1/_2$ % an reinem Quarzsand weniger enthielt als die untersuchten Proben, haben bei dem grobsandigen Liaskalkstein 1463 Teile des ursprünglichen Gesteins das Material hergegeben zu der Entstehung von zusammen 100 Teilen Bodenpulver und 100 Teilen Gesteinsresten.

Um beim Krebsscheerenkalk (untere Schichten) die Entstehung der erdigen Masse des Untergrundes zu erklären, muss man von den Bestandteilen des chemisch untersuchten Kalksteins (Gesteinstrümmer aus dem Untergrund) $7^1/_2$ % Kieselsäure in Abzug bringen, dann würden 500 Gewichtsteile des Gesteins bei der Verwitterung ziemlich genau 100 Teile der pulverigen Masse des Untergrundes geliefert haben. Ferner geben 100 Gewichtsteile der Gesteinstrümmer (ohne Abzug von Kieselsäure) bei ihrem Zerfall zusammen mit 70 Teilen des Untergrundes fast genau dieselben Mengenverhältnisse der Bestandteile, wie sie in 170 Teilen der pulverigen Substanz von der Ackerkrume gefunden worden sind.

In den oberen Schichten des Krebsscheerenkalkes werden 156 Teile des ursprünglichen Gesteins 100 Teile von der

Digitized by Google

mürben „Gesteinskruste“ in deren gegenwärtigen Zusammensetzung gebildet haben und es können 100 Teile der „Thonmasse“ der Rechnung zufolge aus 1487 Teilen des festen Gesteins entstanden sein.

Aus der Zusammenstellung der soeben angedeuteten rechnerischen Resultate (s. Original) zieht Verfasser folgende Schlüsse:

1) Aus dem an Magnesia reichen Muschelkalk wird zuerst ganz vorherrschend der überschüssig vorhandene kohlensaure Kalk, später aber die dolomitische Verbindung selbst gelöst und ausgewaschen.

2) Neben den kohlensauren Erden wird im Verwitterungsprozess der Gesteine ganz gewöhnlich auch verhältnismässig viel Eisen ausgewaschen, besonders kohlensaures Eisen. So ist es eine vielfach beobachtete Thatsache, dass in dem schon fertig gebildeten Verwitterungsboden die oberste Schicht, oder die eigentliche Ackerkrume prozentisch ärmer ist an Eisenoxyd als der Untergrund, bei sonst gleicher Zusammensetzung und Beschaffenheit der beiderlei Schichten. Die Ursache, weshalb der Eisengehalt in den obersten Bodenschichten nach und nach sich vermindert, wird auf die freie Kohlensäure und die Humussubstanz zurückzuführen sein.

3) Im Gegensatz zu der Annahme, dass die ursprünglich im festen Gestein vorhandene Thonerde und Kieselsäure vollständig auf primärer Lagerstätte zurückbleiben und mit ihrer ganzen Menge an der Bildung des Verwitterungsbodens teilgenommen haben, bemerkt man häufig, dass zuerst mehr thonige Gesteinspartien oder Schichten zu einer pulverigen Masse zerfallen sind, während die im Kulturboden, besonders im Untergrunde sich noch vorfindenden Gesteinsreste eine mehr kieselige Beschaffenheit haben. So bei den Verwitterungsprodukten des Liaskalkes und des unteren Krebsscheerenkalkes, und dasselbe findet man auch für den Boden und die im Untergrunde desselben vorkommenden Steine der oberen plattenförmigen Ablagerungen des Buntsandsteins bestätigt. Dagegen sind bei dem festen Thonstein die an feinsandigen Beimengungen reicheren Partien mürber als die besonders thonreichen Teile.

4) Das Kali wird bei der Verwitterung der geschichteten erdigen Gesteine nur wenig, zuweilen fast gar nicht ausgewaschen; es ist mit den thonigen und noch mehr mit den feinsandigen Gemengteilen in sehr innigen Verbindungen vorhanden.

5) Der auf chemischem Wege bestimmte reine Thon (Aluminiumsilikat) ist in den verschiedenen, hier untersuchten Gesteinen und

Digitized by Google

Bodenarten von sehr wechselnder Zusammensetzung; es kommen Schwankungen vor im Thonerdegehalt von 32.0 bis zu 47.8% und also im Kieselsäuregehalt von 52.2—68.0%. Da man in dem reinen Thon, in dessen wasserfreiem Zustand gewöhnlich 46% Thonerde (Kaolin $= Si^2 O^7 Al^2$) annimmt, so muss der Ueberschuss der in alkalischen Flüssigkeiten löslichen Kieselsäure (über 54% hinaus) an andere Stoffe gebunden gewesen sein, wahrscheinlich mit dem Aluminiumsilikat zeolitartige Verbindungen, also wasserhaltige Doppelsilikate bildend. Im isolierten Zustande, als Hydrat dem Boden beigemischt, scheint sehr wenig Kieselsäure vorhanden zu sein.

6) Ein beträchtlicher, oft der weitaus grössere Teil vom Gesamt-Kali ist unter den sandigen Gemengteilen des Gesteins oder des daraus entstandenen Bodens in sehr festen, feldspat- oder glimmerartigen Verbindungen enthalten und dadurch vor wesentlichen Verlusten im Verwitterungsprozess geschützt.

(Es ist der Einfachheit und besseren Uebersicht wegen das Kali und Natron nach dem Gehalt der sandigen Masse überall auf Kalium- und Natriumfeldspat berechnet worden, obgleich vielfach auch Glimmerblättchen vorkommen und hierin, sowie in anderen Mineralien ein Teil des Alkalis gebunden sein mag.) Im allgemeinen ist die prozentige Zusammensetzung dieser sandigen Gemengteile (Gehalt an reinem Quarzsand, Kalium- und Natriumfeldspat) in den verschiedenen Verwitterungsstufen eines und desselben Gesteins, sowie in den oberen und unteren Schichten eines und desselben Bodens nahezu gleich; nur dann kommen Ausnahmen vor, wenn Quarzkörner in dem ursprünglichen Gestein sehr ungleichmässig verteilt waren, oder wenn von einem sehr thonreichen Gebilde die an feinem Sand reicheren Partien zuerst zerfallen und die daran ärmeren Teile als feste Gesteinstrümmer zurückbleiben. Ob und in welchem Grade die feldspatartigen Mineralien infolge ihrer allmählichen Zersetzung in einzelnen Fällen eine Zunahme im Gehalt des Verwitterungsbodens an thoniger Substanz bewirkt haben, lässt sich nach den Resultaten der vorliegenden Untersuchungen nicht mit Bestimmtheit nachweisen.

7) Das Natron wird bei der Verwitterung der Gesteine leicht, meist in verhältnismässig weit grösserer Menge ausgewaschen als das Kali.

8) Die Phosphorsäure nimmt ähnlich aber nicht so bedeutend wie das Kali, bei der Verwitterung der Kalksteine von einer Stufe zur anderen fortwährend zu. Obwohl stets Phosphorsäure ausgewaschen wird, entstehen nicht selten sehr phosphorsäurereiche Verwitterungsböden.

Die Phosphorsäure wird in dem unverwitterten Kalkstein, namentlich bei nicht sehr thoniger Beschaffenheit desselben grossenteils in Verbindung

Digitized by Google

mit Kalk vorhanden sein und alsdann auch von dem atmosphärischen Wasser, wenn auch lange nicht so leicht wie die kohlensauren Erden, gelöst werden, während nach und nach im Verlaufe des Verwitterungsprozesses andere Verbindungen, hauptsächlich wohl mit Eisenoxyd entstehen, in welchen die Phosphorsäure vor dem weiteren Auswaschen mehr geschützt ist. Bei dem Zerfall der festen an Kalk armen Sand- und Thonsteine geht im allgemeinen nur wenig oder gar keine Phosphorsäure verloren, weil dieselbe hier schon ursprünglich in festeren, dem Auswaschen weniger ausgesetzten Verbindungen vorkommt. Dagegen findet man im Verwitterungsboden von solchen Gesteinsformationen sehr häufig, dass die Ackerkrume, also die oberste Bodenschicht auffallend mehr Phosphorsäure enthält als der Untergrund (so bei dem Kulturboden der oberen thonigen Ablagerungen des Buntsandsteins, ferner im Gebiete der thonreichen Jurensismergel, auch der unteren thonigen Schichten des Krebsscheerenkalkes und ganz besonders bei dem Boden des Amaltheenthones). Verfasser schreibt dieses dem Einfluss der Kultur zu; die Phosphorsäure wird durch die tiefgehenden Wurzeln der Pflanzen dem Untergrund entzogen und unter natürlichen Verhältnissen oder auch durch häufige Düngung, infolge einer vielleicht vielhundertjährigen Kultur in der obersten Bodenschicht gleichzeitig mit Humussubstanz angesammelt.

Schliesslich verweisen wir noch auf eine vom Verfasser gegebene sehr beachtenswerte Darlegung der Beziehungen zwischen der chemischen Zusammensetzung und der natürlichen Fruchtbarkeit des Kulturbodens. D. Red.

Düngung.

Die Thomasschlacke, ihre Bedeutung und Anwendung als Düngemittel.

Von Professor **P. Wagner** [1]).

„Ueber den relativen Düngerwert der Thomasschlacke, d. h. über das Wertverhältnis, in welchem die Phosphorsäure der Thomasschlacke zur Phosphorsäure anderer Düngemittel, insbesondere zum Superphosphat steht, haben Felddüngungsversuche keine irgend sichern Anhaltspunkte ergeben. Sie können das auch nicht. Nur die wissenschaftlich genaue

[1]) Die Thomasschlacke, ihre Bedeutung und Anwendung als Düngemittel von Prof. Dr. Paul Wagner, Vorstand der landwirtschaftlichen Versuchs-Station Darmstadt. Mit Abbildungen in Photographiedruck und zwei lithographischen Tafeln. Berlin. P. Parey 1887.

Digitized by Google

Methode der Düngungsversuche[1]) ist imstande, einen zuverlässigen und dem Bedürfnis des praktischen Landwirts genügenden Aufschluss darüber zu geben."

Verfasser hat unter Mitwirkung von Dr. F. Becker, Dr. O. Dieffenbach, Dr. R. Dorsch und Dr. H. Weller in den Jahren 1884–1886 eine Anzahl von vergleichenden Düngungsversuchen in Vegetationsgefässen ausgeführt, deren Ergebnisse er, soweit sie nach sorgfältiger und kritischer Prüfung sich als brauchbar erwiesen, benutzt, um daraus den relativen Wert der Thomasschlacke gegenüber anderen Phosphaten herzuleiten.

Der Mitteilung seiner Versuchs-Ergebnisse schickt er einige Bemerkungen über das Herkommen und die Zusammensetzung des Düngemittels und die Erörterung der Fragen voraus: „Kann die feingemahlene Thomasschlacke als Düngemittel verwendet werden?" Ferner: „Wie ist der Düngerwert der Thomasschlacke festzustellen?" und endlich: „Was haben Felddüngungsversuche und Sandkultur-Versuche über den Düngerwert der Thomasschlacke ergeben?"

Eine Erklärung für die stärkere Wirksamkeit der Schlackenphosphorsäure im Vergleich zum Phosphorit und zu anderen Phosphaten findet Verfasser — im Einklang mit anderen Forschern — in der ungewöhnlichen Verbindungsform, in welcher die Phosphorsäure in der Thomasschlacke sich vorfindet. Es ist hier eine Uebersättigung der Phosphorsäure mit Kalk eingetreten. Mit einem Ueberschuss von Kalk zusammengeschmolzen, haben 100 Pfd. Phosphorsäure genau 160 Pfd. Kalk aufgenommen und sich chemisch damit verbunden — aber die Verbindung ist keine starke. Die chemische Anziehungskraft der Phosphorsäure reicht nicht aus, um eine so grosse Menge Kalk sehr fest zu halten. Die Kohlensäure, die Humussäure, die Säuren der Pflanzenwurzeln und allerlei lösende Salze des Bodens sind verhältnismässig leicht im Stande, der mit Kalk übersättigten Phosphorsäureverbindung der Thomasschlacke Kalk zu entziehen und dadurch eine Zersetzung des Phosphats herbeizuführen, bei welcher die Phosphorsäure leicht löslich und aufnehmbar für die Pflanzenwurzeln wird.

Die Herstellung von Superphosphat und Präzipitat aus der Schlacke verwirft Verf. — ebenfalls als im Einklang mit anderen Forschern — als zu theuer und als zwecklos.

[1]) Siehe über die vom Verfasser ausgebildete Methode die Referate in dieser Zeitschrift, Jahrgang 1883, S. 729 u. ff., S. 798 u. ff.

Digitized by Google

Zur Feststellung des Düngerwertes der Thomasschlacke sind nach dem Verf. nur äusserst genaue Düngungsversuche, nicht aber Felddüngungsversuche geeignet. Was er unter genauen Düngungversuchen versteht, fasst er in 12 an massgebende Düngungsversuche zu richtende „Forderungen" zusammen, hinsichtlich deren wir auf das Original verweisen müssen. Wir heben von demselben nur folgende hervor:

Die Versuche sind so einzurichten, dass die zu prüfende Düngung möglichst hohe Mehrerträge gegen ungedüngt ergiebt. Man erreicht dies dadurch, dass man einen von dem zu prüfenden Nährstoff möglichst armen Boden und Pflanzen wählt, welche ein hervorragendes Dünge bedürfnis für den fraglichen Nährstoff besitzen.

Ferner: Nur die Versuche sind zu Schlussfolgerungen heranzuziehen, bei welchen von dem auf seine Wirkung zu prüfenden Nährstoff kein unwirksam bleibender Ueberschuss gegeben wurde. Es sind daher die zu prüfenden Nährstoffe in steigenden Mengen zu geben, und nur die Versuche zu benutzen, bei welchen eine Steigerung des Nährstoffs eine entsprechende Steigerung des Ertrages hervorgebracht hat.

Diesen und die übrigen notwendigerweise zu stellenden Forderungen kann, wie Verfasser ausführlich darthut, der Felddüngungsversuch nicht gerecht werden, wohl aber Versuchsmethoden, wie sie seit längerer Zeit durch die Versuchs-Station Darmstadt ausgebildet worden sind und welche Verfasser nochmals beschreibt. (S. auch das Referat in dieser Zeitschrift, Jahrg. 1883, S. 729 u. f. — D. Red.)

Seine durch die hier nur in sehr gekürzter Form wiedergegebenen Erörterungen begründete Ansicht, wonach der Felddüngungsversuch nicht imstande ist, den Düngewert der Thomasschlacke im Verhältnis zum Superphosphat oder einen anderen Phosphorsäuredünger zuverlässig festzustellen, findet eine Bestätigung in den bislang bekannt gewordenen einschlägigen Düngungsversuchen, unter welchen besonders eingehend die nach einem Plan von M. Fleischer auf dem Rittergut Cunrau auf Niederungsmoorboden ausgeführten Versuche[1]) besprochen

[1]) Siehe diese Zeitschrift Jahrg. 1886, Heft VIII, S. 524 u. ff., Heft XI, S. 732 u. ff. Gegenüber der folgenden Kritik muss ich daran erinnern, dass die fraglichen Versuche nicht, wie der Herr Verfasser supponiert, die Frage entscheiden sollten: Wie ist das Wertverhältnis zwischen Thomasschlacke und anderen Phosphaten?

Es sollte vielmehr (cf. Mitteilungen des Vereins zur Förderung der Moorkultur des Jahrgangs 1885, Nr. 10) Folgendes festgestellt werden:

a) Kommt auf dem fraglichen Boden und zu den angebauten Früchten die Phosphorsäuredüngung überhaupt zur Wirkung?

b) Ist auf der betreffenden Fläche und bei der betreffenden

Digitized by Google

werden. Trotz der rationellen Anlage derselben, haben dieselben nach dem Verfasser nur ergeben, dass sämtliche benutzte Flächen zu reich an Phosphorsäure waren, um zur Lösung der aufgestellten Frage irgend

Frucht gemahlene Thomasschlacke oder gefällte Thomasschlacke oder gefälltes Kalkphosphat vorzuziehen?

c) Wie grosse Mengen Phosphorsäure sind der betreffenden Fläche und der betreffenden Frucht zuzuführen, um den höchsten Reinertrag zu erzielen?

Die Antwort, welche die Versuche ergeben haben, lautet aber wie folgt:

a) Die älteren Dämme in Cunrau sind mit Phosphorsäure so angereichert, dass die Phosphorsäuredüngung bei den angebauten Früchten — wenigstens in diesem Jahre — nicht zur Wirkung kam.

b) Auf den neueren Dämmen brachte eine Düngung mit Phosphorsäure bis zu der Höhe, wie sie in Cunrau durchschnittlich zur Verwendung kommt, bereits den unter den augenblicklichen Verhältnissen höchstmöglichen Ertrag hervor. Es lohnte sich also nicht, mehr Phosphorsäure anzuwenden.

c) Bei einer Phosphorsäuredüngung, wie sie in Cunrau üblich ist, empfiehlt es sich vom finanziellen Standpunkt aus mehr, Thomasschlacke als Präzipitat zu verwenden.

Diese Schlüsse aus den erhaltenen Versuchsresultaten dürften unanfechtbar sein, wenn man berechtigt ist:

Erstens, die berechneten Durchschnittserträge als genügend zuverlässig anzunehmen.

Zweitens, das in einem Jahr auf einer beschränkten Anzahl von Flächen erhaltene Resultat zu verallgemeinern.

Um die Zuverlässigkeit möglichst zu sichern, sind die gleichgedüngten Parzellen so über die ganze Versuchsfläche verteilt worden, dass in den Durchschnittserträgen etwaige Ungleichmässigkeiten der Fläche sich ausgleichen konnten. Dass Ungleichmässigkeiten vorhanden waren, lassen die Ergebnisse der Parallelversuche deutlich genug erkennnn, ob sie durch die Methode der Verteilung völlig ausgeglichen wurden, ist nicht mit Sicherheit festzustellen, aber eine Prüfung der erhaltenen Zahlen, wie sie in der oben angezogenen Abhandlung vorgenommen wurde, ergiebt, dass den zu Schlüssen benutzten Zahlendurchschnitten ein hoher Grad von Wahrscheinlichkeit innewohnt.

Dass das in einem Jahr auf beschränkten Flächen gewonnene Resultat nicht ohne Weiteres verallgemeinert werden kann, ist gewiss und es empfiehlt sich daher, die Versuche möglichst oft zu wiederholen. Da aber die Witterungsverhältnisse im Versuchsjahre keine aussergewöhnlichen waren, nnd die gewählten Versuchsflächen den durchschnittlichen Charakter der Cunrauer Dämme lrepräsentieren, und endlich die Feuchtigkeitsverhältnisse in gut entwässertem Moore von Jahr zu Jahr nicht allzustark variieren, so dürften die Ergebnisse für die Düngung auf den Cunrauer Moordämmen schon jetzt bis zu einem gewissen Grade massgebend sein, wie denn auch Herr Rimpau auf Grund dieser Versuche sich entschlossen hat, an die Stelle des Superphosphates und des Präzipitates von nun an ausschliesslich Thomasschlacke treten zu lassen.

Wir stimmen mit dem Verfasser darin überein, dass die Frage, welche er aufwirft, einzig und allein mit Hilfe der von ihm ausgebildeten exakten Versuchsmethode bis zu einer einwurfsfreien Lösung geführt werden kann, möchten aber auf eine ausgedehnte lokale Prüfung derselben durch Feldversuche nicht verzichten und halten eine Registrierung aller auch der unvollkommnen einschlägigen Versuche nicht für unnützlich. D. Red.

Digitized by Google

brauchbare Zahlen gewinnen zu lassen und ferner haben sie „zur Beurteilung dessen, was man durch den Feldversuch überhaupt erreichen kann, und wie derselbe angelegt werden muss, um die Tauglichkeit oder Untauglichkeit seiner Resultate sofort zu erkennen, um nicht in ein Gewirr von Irrtümern geführt zu werden, eine sehr wertvolle Illustration“ geliefert.

Die Ergebnisse der sonst noch angezogenen Felddüngungsversuche sind nach dem Verf. ebenfalls zu verwerfen, weil sie entweder die Wirkungslosigkeit der Phosphorsäure darthaten oder an grossen inneren Widersprüchen litten oder den an einen wissenschaftlichen Düngungsversuch zu stellenden Anforderungen nicht gerecht wurden.

Sandkulturversuche wie sie nach Hellriegels Methode von Prof. Fittbogen zur Bearbeitung der Frage benutzt wurden, sind zu ihrer Lösung und überhaupt zur Lösung praktischer Düngerfragen nach dem Verf. völlig unbrauchbar, da einem mit Salzsäure und Wasser ausgewaschenen Boden alle für die Wirkung eines Düngemittels in Betracht kommenden Eigenschaften des Kulturbodens, insbesondere das Absorptionsvermögen fehlen.

Was haben die auf der Versuchs-Station Darmstadt nach wissenschaftlich genauer Methode ausgeführten Düngungs-Versuche über den Wert der Thomasschlacke ergeben?

Die in den Jahren 1884—86 unter Mitwirkung der obengenannten Mitarbeiter ausgeführten Versuche, über welche im Folgenden berichtet werden wird, sollten unmittelbar den Bedürfnissen der Praxis dienen, und ihre Resultate auf die praktischen Verhältnisse des Ackerbaues direkt übertragbar sein. Sie wurden mit natürlichen Böden teils in geschlossenen Gefässen, wie sie bereits bei den früheren Vegetationsversuchen verwendet worden sind [2]), teils in Bodenparzellen ausgeführt, welche von Zinkblechcylindern umschlossen waren.

Die ersten Versuche im Jahre 1884 wurden auf kalkhaltigem Lehmboden, kalkarmem Sandboden und Kalkboden zu Hafer und Gerste mit einem Schlackenmehl angestellt, von welchem nur 50% ein Drahtsieb mit 0.2—0.24 *mm* Drahtabstand passierten. Mit demselben wurde ein Knochenaschesuperphosphat verglichen. Neben Phosphorsäure in verschiedenen abgestuften Mengen (pro *ha* berechnet: 40, 55, 70, 85,

[2]) cf. diese Zeitschrift, Jahrg. 1886, Heft VIII, S. 524 u. ff., Heft IX, S. 723 u. ff.

Digitized by Google

100 *kg*) erhielten sämtliche Versuchsgefässe eine überschüssige Düngung von Kali und Stickstoff.

Das Ergebnis war folgendes: Setzt man den durch wasserlösliche Phosphorsäure erzielten Mehrertrag = 100, so wurden geerntet

bei Thomasschlacke auf Sandboden Hafer 22 auf Lehmboden Hafer 18
„ Kalkboden „ 18 „ „ Gerste 20

Da der geringe Erfolg der Thomasschlacke wahrscheinlich auf die schlechte Mahlung derselben zurückzuführen war, so wurden im Jahre 1885 auf Torf-, Sand-, Lehm- und Kalkboden zu weissem Senf, Mais und einem Wiesengras-Gemisch weitere Versuche mit Schlacke ausgeführt, welche zu 98 % ein 0.2 *mm*-Sieb passierte und ausserdem ein grobes Mehl von 0.2 — 0.4 *mm* Korndurchmesser. Die Versuche mit Wiesengräsern und Mais wurden verworfen, weil die durch Phosphorsäure erzielten Mehrerträge sich nicht weit genug von den Fehlergrenzen der Methode entfernten. Bei weissem Senf auf humusarmem, 0.6 % kohlensauren Kalk enthaltendem Sandboden und auf $2^1/_2$ % kohlensauren Kalk enthaltendem Lehmboden wurden folgende Ergebnisse (immer im Mittel von je 3 oder 5 Kontrolversuchen) erzielt:

a. Auf Sandboden.

Phosphorsäure pro *ha* *kg*	Bei Superphosphat. Ertrag an Trockensubstanz *g*	Phosphorsäure pro *ha* *kg*	Feine Thomasschlacke. Ertrag an Trockensubstanz *g*	Grobe Thomasschlacke. Ertrag an Trockensubstanz *g*
40	16.8	80	15.7	13.4
55	18.7	110	18.0	13 6
70	20.5	140	18 8	14.4
85	22.0	170	20.9	15.2
100	24.4	200	22.7	16.2

Ohne Phosphorsäure **11.2** *g*.

b. Auf Lehmboden.

50	173.8	100	174.5	158.2
60	180.7	120	178.0	160 4
70	186.0	140	182.5	163.0
80	187.7	160	182.0	164.0
90	196.0	180	190.5	164.8

Ohne Phosphorsäure **151.5** *g*.

Mit der steigenden Phosphorsäuremenge vermehrten sich mithin auch die Erträge in gleichbleibendem Verhältnis. Man kann daher zur Berechnung der mittleren Erträge alle Zahlen verwenden und erhält dann folgendes Resultat:

Digitized by Google

Es wurde (Mehrertrag) erzielt durch

	350 *kg* Phosphors. pro *ha* in Superphosphat	durch 700 *kg* Phosphors. pro *ha* in feiner Schlacke	in grober Schlacke
auf Sandboden . .	46.0	40.1	16.8
oder . . .	100	49	20
auf Lehmboden . .	166.7	150.0	52.9
oder . .	100	45	16
Im Mittel auf Sand- und Lehmboden . .	100	47	18

Daraus berechnet sich, dass

1 Teil lösl. Phosphos. soviel wirkte wie 2.1 Teile Phosphors. in f. Schlacke,
1 „ „ „ „ „ „ 5.6 „ „ „ gr. „

dass mithin, wenn man von der Nachwirkung absieht, bei einem Preis von 50 ₰ pro *kg* wasserlösliche Phosphorsäure, 1 *kg* Phosphorsäure in feinem Schlackenmehl 24 ₰, in grobem 9 ₰ wert ist.

Im Jahre 1886 sollte die Düngerwirkung folgender Phosphate in Vergleich gestellt werden:

1) Superphosphat mit 18.74% löslicher und 19.1 Gesamt-Phosphorsäure,
2) Roher Peruguano mit 19.23% Gesamt-Phosphors. und 4.34% Stickstoff,
3) ged. Knochenmehl „ 20.43% „ „ „ 3.97% „
4) Koprolithenmehl „ 21.71% „ Körnung nicht über 0.1 *mm*,
5) Thomasschlacke I „ 20.35% „ „ „ „ „ 0.1 „
6) „ II „ 17.69% „ 83% nicht über 0.1 *mm*, 17% zwischen 0.1 u. 0.2 *mm*,
7) „ III „ 17.69% „ 52% 0.1 — 0.2 *mm*, 48% 0.2—0.4 *mm*.

Diese Phosphate wurden in 2 verschieden bemessenen Mengen verabfolgt (s. Tabelle).

Die Versuche erstreckten sich auf den Anbau von Gerste in sandigem Lehmboden mit 1.9% kohlensaurem Kalk und auf Sommerweizen und Lein in einem Lehm- (Weizen-) Boden mit 6.5% kohlensaurem Kalk.

(Eine 4. Versuchsreihe mit Hafer auf Lössboden wurde verworfen, weil die durch Phosphorsäure erzielten Mehrerträge zufolge des hohen Phosphorsäuregehalts des Bodens zu gering waren.)

Neben Phosphorsäure erhielten alle Versuchsparzellen Kali und Stickstoff (salpetersaures Kali und salpetersaures Ammon) im Ueberschuss. Ueber die weiteren Versuchsbedingungen s. d. Original.

Gerste und Sommerweizen wurden während des Schossens, der Lein bei beginnender Sommerreife geerntet.

Digitized by Google

Die folgende Tabelle enthält die mittleren Erträge der gut übereinstimmenden Paralellversuche.

	Verwendete Phosphorsäure pro *ha* in *kg*	Erträge an Trockensubstanz Gerste *g*	Weizen *g*	Leucin *g*
Ohne Phosphat	0	11.4	6.5	20.1
Superphosphat . .	50	24.5	19.5	57.4
	75	29.1	25.8	68.3
Peruguano . . .	100	20.1	14.0	43.9
	150	22.6	17.8	54.3
Knochenmehl . .	150	15.2	9.7	31.6
	200	17.2	11 9	35.2
Koprolithenmehl .	150	14.8	9 9	30.0
	200	15.6	11.3	35.7
Thomasschlacke I [1])	100	28.5	22 4	62.8
(feingemahlen) .	150	29.4	25.8	69.6
Thomasschlacke II [1])	100	26.8	22.5	61.5
(feingemahlen) .	150	29.5	25.4	71.6
Thomasschlacke III	200	18.0	12.6	44.2
(feingemahlen) .	300	20.9	16.6	52.5

Von diesen Mittelergebnissen sind nur diejenigen als brauchbar zu Schlussfolgerungen heranzuziehen, welche eine mit der steigenden Düngung gleichen Schritt haltende Ertragszunahme nachweisen. Bei Superphosphat und Thomasschlacke I und II wurden durch die stärkere Phosphatgabe zwar die Erträge gegenüber der schwächeren Gabe gesteigert, aber nicht in dem Masse, als es bei voller Wirkung der verstärkten Phosphorsäuregabe hätte der Fall sein müssen.

So ergab sich im Mittel der drei Versuchsreihen zusammengenommen [2]) bei 50 *kg* Phosphhrsäure (pro *ha*) ein Mehrertrag

[1]) In der ersten Zeit zeigten sich die mit Thomasschlacke I gedüngten Pflanzen den mit Thomasschlacke II gedüngten überlegen. Die Unterschiede verschwanden jedoch mehr und mehr, und das Ernteresultat war für alle Früchte bei beiden Phosphaten annähernd gleich.

[2]) Führt man die Rechnung für jede Versuchsreihe einzeln aus, so erhält man folgende Zahlen:

Es bewirkte eine Zufuhr von 50 *kg* löslicher Phosphorsäure einen Mehrertrag

	bei Gerste	Weizen	Lein
von	13.1 *g*	30.0 *g*	37.3 *g*
Es berechnet sich daher ein Mehrertrag für 25 *kg* Phosphorsäure von	6.6 *g*	6.5 *g*	18.7 *g*
Gefunden wurde bei der stärkeren Phosphatgabe ein Mehrertrag von . . .	4.6 *g*	6.3 *g*	10.9 *g*

Hiernach ist bei Weizen die stärkere Phosphorsäuregabe noch vollständig zur Wirkung gekommen. D. Red.

Digitized by Google

von 63.4 *g*. Es kommt mithin auf 25 *kg* Phosphorsäure (pro *ha*) ein Mehrertrag von $\frac{63.4}{2} = 31.7$ *g*. Dagegen brachte eine Mehrgabe von 25 *kg* Phosphorsäure bei der stärkeren Phosphatgabe nicht diesen, sondern bloss einen Mehrertrag von 21.8 *g* gegenüber der schwächeren Phosphorsäuregabe. Ebenso bei Thomasschlacke I und II.

Dagegen brachte bei den übrigen Düngemitteln die stärkere Gabe gegenüber der schwächeren einen Mehrertrag, welcher dem Mehrertrag der schwächeren gegenüber der fehlenden Phosphorsäuredüngung durchaus entsprach. Es wurden geerntet

bei der stärkeren Gabe von	Guano	Knochenmehl	Koprolithen	Thomasschlacke III
	95	64	63	90 *g*
während der Rechnung nach	98	63	62	93 *g*

geerntet werden mussten.

Für die Feststellung des Endresultates sind mithin bei Superphosphat, Schlacke I und II nur die Versuche mit der schwächeren Phosphatdüngung, bei den übrigen Phosphaten hingegen alle Versuche heranzuziehen.

Setzt man die bei Superphosphat erzielten Mittelerträge = 100, so ergaben die übrigen Phosphate die durch folgende Zahlen ausgedrückte Düngerwirkung:

	Gerste		Weizen		Lein		Mittel aus allen Versuchsreihen und Düngungen
	Schwächere Düngung	Stärkere Düngung	Schwächere Düngung	Stärkere Düngung	Schwächere Düngung	Stärkere Düngung	
Superphosphat	100	—	100	—	100	—	**100**
Peruguano	33	28	29	29	32	31	**30**
Knochenmehl	10	11	8	10	10	10	**10**
Koprolithenmehl	9	8	9	9	9	10	**9**
Thomasschlacke I	65	—	61	—	57	—	**61**
„ II	59	—	61	—	55	—	**58**
„ III	13	11	12	13	16	15	**13**

Es zeigt sich mithin bei allen mit verschiedensten Früchten und auch verschiedensten Bodenarten ausgeführten Versuchen die relative Wirkung der verschiedenen Phosphate fast gleich.

Aus den Ergebnissen lässt sich der wichtige Schluss ableiten, dass die feingemahlene Thomasschlacke innerhalb der drei ersten Vegetationsmonate nach eingebrachter Düngung zweimal soviel Mehrertrag als die Phosphorsäure im rohen Peruguano und sechsmal soviel als die Phosphorsäure im gedämpften Knochenmehl geliefert hat. Im Ver-

Digitized by Google

hältnis zur löslichen Phosphorsäure des Superphosphats stellte sich nach den vorliegenden Versuchen der Wert der Phosphorsäure im Thomasschlackenmehl

	I	II	III
wie 100 :	61 :	59 :	13

Der grosse Minderwert der groben Schlacke entspricht den im Jahre 1885 (s. o.) gemachten Beobachtungen. Ferner zeigen die Versuche, dass ein Mehl, dessen Teile ein Drahtsieb von 0.2 *mm* Drahtabstand passieren, einem solchen, dessen Körner durch ein Sieb von 0.1 *mm* hindurchgehen, annähernd gleichwertig ist.

100 Pfd. Phosphorsäure eines Mehles, von welchem, wie es bei Schlacke II der Fall war, ca. 80 % ein Sieb von 0.2 *mm* Drahtabstand, ca. 64 % ein Sieb von 0.1 *mm* Drathabstand passieren[1]), wirken bereits im ersten Jahre soviel wie 100 Pfd. wasserlösliche Phosphorsäure. Berücksichtigt man ferner den Wert der auf dem 0.2 *mm*-Drahtsieb zurückbleibenden 20 % in Gemässheit des oben festgestellten Wertverhältnisses, so erhält man für den Wert der Phosphorsäure in dem oben bezeichneten Schlackenmehl die Zahl 50 6, wenn man den Wert der löslichen Phosphorsäure mit 100 ausdrückt.

Es bewirken also 200 *kg* Thomasschlackenphosphorsäure, im Frühjahr in den Acker gebracht, schon im ersten Sommer nach der Düngung den gleichen Mehrertrag wie 100 *kg* Superphosphat-Phosphorsäure. Bei dem augenblicklichen Preis der Superphosphat-Phosphorsäure (0.5 ℳ pro *kg*) und der Schlackenphosphorsäure (0.20 ℳ) erscheint mithin die Verwendung der Thomasschlacke in hohem Grade vorteilhaft.

In einem weiteren Abschnitt wird dargelegt, was beim Ankauf von Thomasschlacke zu beobachten ist und Vorschläge gemacht für die Bestimmung des Feinheitsgrades des Schlackenmehls, welche im wesentlichen mit den von der Moor-Versuchs-Station ausgegangenen Vorschlägen sich decken[1]).

Die Frage, ob der Eisengehalt der Schlacke eine schädliche Wirkung ausüben könne, welche Verfasser mit grossem Recht von vornherein zu verneinen geneigt ist, hat er noch dadurch geprüft, dass er einige Gerstendüngungsversuche mit sehr grossen Mengen von Thomasschlacke ausführte.

[1]) Nach den Erfahrungen des Verfassers enthält ein Mehl, von dem 80 % durch ein 0.2 *mm*-Drathsieb geht, durchschnittlich 64 % Mehl, welches ein Drathsieb von 0.1 *mm* passiert („Staub").

[2]) Siehe dieres Heft, S. 69.

Digitized by Google

Es wurden bei einer Düngung mit

	250 *kg*	300 *kg*	350 *kg*	400 *kg*	450 *kg* Schlacken-Phosphorsäure pro *ha* berechnet
in Trockensubst.					
geerntet . .	29.4	29.2	30.0	29.2	30.2 *g*.

Die Erträge blieben mithin auch bei stärkster Schlackendüngung gleich.

Ueber die Verhältnisse, unter welchem die Thomasschlacke am vorteilhaftesten zu verwenden sei, lässt sich Folgendes sagen:

Während frühere Versuche des Verfassers darthaten, dass auf den Bodenarten, worauf bei den oben besprochenen Versuchen die Thomasschlacke eine günstige Wirkung zeigte, das gemahlene Phosphatmehl gar nicht wirkte, wird letzteres auf Moorböden[1]) mit finanziell günstigem Erfolg verwendet.

Es ist daraus zu schliessen, dass das Thomasschlackenmehl auf Moorboden noch schneller und intensiver wirken muss als auf mineralischem Boden. Namentlich ist anzuraten, die Wiesen mit Thomasschlacke in Verbindung mit Kalisalzen zu düngen.

Ferner hat die Thomasschlacke überall eine grosse Bedeutung, wo man dem Boden ein für mehrere Jahre ausreichenden Phosphorsäurevorrat zuführen will, wobei möglicherweise auch ein Mehl von gröberer Körnung mit gutem finanziellen Erfolg verwendet werden kann. Bei Anlage von Weinbergen und Obstgärten bietet die Schlacke ein gutes Mittel, die tieferen Bodenschichten mit einem Phosphorsäurevorrat zu versehen, was später nicht mehr gut möglich ist. Verfasser empfiehlt, jeder Bodenschicht von $^1/_4$ *m* Mächtigkeit ein Quantum von 600—800 *kg* Schlacke pro *ha* einzuverleiben.

Soll das bisher verwendete Superphosphat durch Schlacke ersetzt werden, so wird man (auf mineralischem Boden — d. Ref.) gut thun, die doppelte Menge Phosphorsäure gegen früher zu geben.

Schwefelsaures Ammoniak darf nicht mit Schlacke vermischt werden, weil dabei sich Ammoniak verflüchtigt. Ein Vermengen mit Chilisalpeter und Kalisalz ist angängig, doch empfiehlt es sich, um ein Zusammenbacken zu verhindern, (nach dem Vorschlag der Moor-Versuchs-Station) etwas trocknen Torfmull (wenige Prozente) zuzusetzen.

D. Red.

[1]) Eine günstige Wirkung des Phosphoritmehls wird nach den Beobachtungen der Moor-Versuchs-Station mit Sicherheit nur auf Hochmoor, d. h. auf Mooren von saurem Charakter (entstanden aus kalkarmen Pflanzen) erzielt. Auf Niederungsmoor bleibt die Wirkung aus, oder sie tritt erst nach sehr langer Zeit ein. D. Red.

Digitized by Google

Tierproduktion.

Ueber Zucker im Blute mit Rücksicht auf Ernährung I[1]) und II[2]), sowie über die Fähigkeit der Leber, Zucker aus Fett zu bilden[3]).

Von Professor **J. Seegen** (Wien).

Zuckerbildung in der Leber bei Gegenwart von Pepton[4]).

Von **R. Chittenden** und **K. Lambert.**

Auf Grund früherer Versuche nimmt Seegen an, dass in der Leber bedeutende Mengen von Zucker neu gebildet und dem Blute zugeführt werden. Der Verfasser stützt sich hierbei auf die beobachtete Thatsache; dass das in die Leber eintretende Pfortaderblut die doppelte Menge enthält, wie das aus der Leber austretende Lebervenenblut. Bei der Frage nach dem Ursprung des in der Leber gebildeten Zuckers schliesst Seegen das in diesem Organe so reichlich enthaltene Glycogen aus, indem er einmal hervorhebt, dass die bekannten tierischen Fermente nicht imstande sind Glykogen in den in der Leber seiner Ansicht nach allein vorkommenden Traubenzucker überzuführen, sondern daraus nur einen Maltose ähnlichen Körper zu bilden vermögen. Zweitens hat der genannte Forscher die Beobachtung gemacht, dass in der Leber ausserhalb des tierischen Organismus eine postmortale Bildung von Zucker stattfinden kann, wobei der Glykogengehalt völlig unverändert bleibt. Gleichzeitig fand Seegen, dass das Pepton in der Leber eine Umwandlung erleidet und dass der Leberzucker ein Produkt dieser Umwandlung ist.

Hiergegen wenden sich Chittenden und Lambert mit Versuchen, in welchen sie darthun, dass sich unter dem Einfluss von Pepton wohl eine Vermehrung des Zuckers in der Leber vollzieht, dass dies aber in keinem Falle unabhängig von dem Glykogenbestande stattfand: wenn der Zucker vermehrt erschien, war immer eine entsprechende Abnahme des Glykogens vorhanden. Ferner weisen die Verfasser nach, dass der Leberzucker, entgegen der Seegenschen Annahme, kein reiner Traubenzucker ist, sondern als ein Gemisch von Maltose und Dextrose angesehen werden muss.

[1]) Archiv f. d. gesamte Physiologie Band XXXVII S. 348.
[2]) Ebendas. Band XXXIX S. 121.
[3]) Ebendas. Band XXXIX S. 132.
[4]) Centralblatt f. d. medicin. Wissenschaften 1886 Nr. 39 S. 690; das. nach Stud. from the Lab. of physiol. chem. Sheff. scient school of Yale College New-Haven 1885 S. 141.

Digitized by Google

Seegen hat seine Untersuchungen über den Ursprung des Zuckers im Blute in den citierten Abhandlungen fortgesetzt, indem er die einzelnen Nahrungsmittel in zahlreichen Tierversuchen auf ihre diesbezügliche Wirkung durch Bestimmung des Zuckers in dem bei der Leber eintretenden und austretenden Blute prüfte. Die Stärkefütterung lehrte, dass der von aussen eingeführte Zucker an der Zuckerbildung in der Leber gänzlich unbeteiligt ist. Die Hungerversuche lehrten, dass die Zuckerbildung in der Leber während einer langen Hungerperiode und nahezu bis zum Inanitionstode fortdauert, dass also der mit dem Lebervenenblut aus der Leber ausgeführte Zucker nicht von aussen stammt, sondern in der Leber selbst aus Organ- und Blutbestandteilen gebildet wird. Die Beteiligung der Eiweisskörper an der Zuckerbildung wird durch Fütterungsversuche mit Fleisch bewiesen, bei welchen sich der höchste Gehalt des Lebervenenblutes an Zucker ergab. Es zeigte sich jedoch, dass die Albuminate nicht allein das betreffende Material liefern. Dies lehren Fettfütterungsversuche und Hungerversuche, bei welchen die zersetzte Eiweissmenge (berechnet aus der Harnstoffausscheidung) zur Deckung der gebildeten Zuckermenge nicht genügte. Das Fett muss hierbei also ebenfalls eine Rolle spielen. — Für dies höchst interessante Ergebnis hat Seegen noch weitere Beweismittel beigebracht, indem derselbe Stückchen einer Leber von einem frisch getöteten Hunde unter Zusatz von geschlagenem Blute aus der Carotis desselben Tieres einerseits direkt, andererseits nach dem Vermischen mit verschiedenen Pflanzenfetten unter Durchsaugen von Luft 5—6 Stunden auf Bluttemperatur erwärmte. Die mit Fett versetzten Proben enthielten nach Abschluss der Versuche bedeutend mehr Zucker wie die entsprechenden Kontrollproben, zum Beweis, dass sich auch im tierischen Organismus, ähnlich wie im pflanzlichen, Zucker aus Fett bilden kann. Th. Pfeiffer.

Die Magenverdauung des Pferdes.

Von **Harald Goldschmidt**[1]).

Die von Ellenberger und Hofmeister zur Beantwortung von Fragen aus der Verdauungsphysiologie eingeführte Untersuchungsmethode ist bekanntlich kurz folgende. Nach einer ziemlich langen Vorfütterung hungern die Versuchstiere 24 — 36 Stunden, worauf ihnen das seiner

[1]) Zeitschrift f. physiologische Chemie X. 1886 S. 361—390.

Digitized by Google

chemischen Zusammensetzung nach genau bekannte Versuchsfutter vorgelegt wird. Eine gewisse Zeit (gleich, 1 Stunde, 2 Stunden etc.) nach der Aufnahme des Versuchsfutters werden die Tiere getötet, und wird durch Untersuchung des Inhalts der Verdauungsorgane auf die in der betreffenden Zeit erlittene qualitative und quantitative Veränderung des Futters geschlossen.

Mit Hülfe dieses Verfahrens sucht Verfasser festzustellen:

1) Ob ein konstant qualitativer Unterschied zwischen der Verdauung im sogenannten Vormagen (portio oesophagea) und derjenigen im eigentlichen Magen des Pferdes bestehe.

2) Ob ein eventueller Unterschied nur kurze Zeit, bezw. wie lange, bestehe, oder ob derselbe während der ganzen Magenverdauung zu konstatieren sei.

3) Auf welchen Verhältnissen eine etwaige Verschiedenheit in der Verdauung rechts und links beruhe.

Die Untersuchungen beziehen sich auf 18 Pferde, welche $1^1/_2$ bis $17^1/_2$ Stunden post pabulum getötet wurden und erstrecken sich auf die Bestimmung der Reaktion, Säurenatur, Säuremenge, Zuckermenge, sowie Menge des Peptons und des gelösten Eiweiss.

Die wichtigsten Schlussfolgerungen stellt Verfasser in folgenden Sätzen zusammen:

1) Der Pferdemagen ist nicht fähig, zwischen verschiedenen Futterarten zu wählen und besonders die am schwersten verdaulichen länger zurückzuhalten.

2) Unter normalen Verhältnissen (d. h. wenn das Tier nicht hungert) wird der Magen nie leer, sondern enthält beim Zutritt eines neuen Futters noch etwas von dem letztaufgenommenen.

3) Die Bewegung des Futters im Pferdemagen ist die folgende vom Schlundeingange aus bewegt sich dasselbe fächerartig nach allen Richtungen zugleich also, was besonders hervorzuheben ist, auch nach rechts, und verschiebt den alten Inhalt gegen die grosse Kurvatur, und, da sich der Schlundsack rasch füllt, und von hieraus der Druck grösser wird, auch darmwärts.

4) Unter gewissen Umständen kann ein Teil des früher aufgenommenen Futters von neuem völlig eingekapselt werden.

5) Die Einteilung der Magenverdauung in 3 (oder 4) Perioden ist wahrscheinlich nur bedingungsweise berechtigt.

Erstens ist jedenfalls der Uebergang der einen Periode in die andere ein allmählicher. An kleinen begrenzten Stellen herrscht z. B.

Digitized by Google

auch anfangs (vielleicht schon 15 Minuten post pabulum) Proteolyse (nämlich dicht an der Wand wo die Fundusdrüsen liegen). —

Zweitens ist anzunehmen, dass, wenn der Magen (wie wahrscheinlich normaliter bei der Futteraufnahme) nicht leer ist, rechterseits noch die Verdauung des alten Inhaltes (Proteolyse) statt fand, während linkerseits bereits die des neu aufgenommenen und zwar zunächst die Amylolyse beginnt.

Die Verdauung des Futters im Speziellen dürfte folgendermassen ablaufen:

a. Ein Teil des Futters geht schon während des Fressens in den Dünndarm über und wird also nur wenig (amylolytisch) oder gar nicht im Magen verdaut.

b. Ein anderer Teil des Futters wird sowohl amylolytisch (und zwar stark) als proteolytisch (auch stark) verdaut.

So gehts mit dem nach links in den Schlundsack und von da weiter sich bewegendem Futter.

c. Ein dritter Teil des Futters wird zwar auch amylolytisch (aber in geringerem Grade), besonders aber proteolytisch im Magen verdaut. So verhält es sich mit dem Futter, das sich vom Schlundeingange nach rechts und nach unten gegen Curvatura major bewegt.

6) Wenn die Verhältnisse, welche bei obenerwähnten Versuchen stattgehabt haben, normaliter stattfinden, muss man im Pferdemagen immer gleichzeitig folgendes konstatieren können: Im saccus oesophageus und der Curvatura minor entlang und im eigentlichen Antrum pyloricum Amylolyse, in der Fundusdrüsenregion nur Porteolyse.

7) Beachtenswert ist auch noch, dass im Antrum pyloricum die Salzsäurereaktion verschwindet und dass an ihre Stelle wieder Milchsäurereaktion tritt (wie im saccus oesophageus). Es findet demnach im Antrum pyloricum schon eine Vorbereitung für die Darmverdauung durch Abschwächung des Säuregehaltes des Inhaltes statt. Th. Pfeiffer.

Ueber Schlempefütterung.

Von Gutsbesitzer **Plehn-Lichtenthal** (Westpreussen) [1]).

Die der Kartoffelschlempe nachgesagte ungünstige Einwirkung auf den Gesundheitszustand der Tiere sowohl, wie auf den Wert der Molkereiprodukte bezeichnet der Verfasser, sobald die Fütterung in

[1]) Milchzeitung, XV. Jahrgang 1886, Nr. 46, S. 814—815.

Digitized by Google

rationeller, masshaltender Weise gehandhabt wird, als Irrtum; er führt an, dass in der Provinz Westpreussen in den zum Teil recht grossen Wirtschaften dauernd ungünstige Folgen nicht beobachtet worden sind, mit Ausnahme der zeitweise auftretenden Schlempemauke, die aber auch auf Gütern aufgetreten ist, in denen rohe Kartoffeln gefüttert wurden; dieser ungünstige Einfluss wird aber immer bei einseitiger Fütterung auftreten.

Bei Bemessung der Rationen ist der Gehalt der Schlempe zu berücksichtigen, da sich der Nährwert in demselben Masse verringert, als der technische Betrieb vervollkommnet wird.

Nach Erfahrung des Verfassers verwertete sich die Schlempe höher, wenn er eine geringere Gabe reichte, als umgekehrt und er räth, bei Ueberschuss an Schlempe lieber den Schafen und Pferden davon zu geben, als die Gabe der Rinder zu sehr zu steigern, bestätigt auch, was die Erfahrung anderer gezeigt, dass stickstoffreiche Futtermittel als Beifutter sich sehr nützlich erwiesen haben.

Plehn führt dann Resultate seiner Schlempefütterungsversuche mit Mastvieh an und findet, dass sich 100 *l* Schlempe bei verhältnismässig langer Dauer der Mast mit 35 ₰ bezahlt gemacht haben, während der dortige landwirtschaftliche Verein den Wert der Schlempe nur auf 20—25 ₰ annimmt.

Das Verbot der Maisschlempefütterung bei Molkereigenossenschaften hält der Verfasser, wenn die Verabreichung des nötigen Beifutters gesichert ist, für unzweckmässig, da durch dieses Verbot eine wertvolle Quelle für Milchlieferung verstopft wird. **Koch.**

Ueber die Verdaulichkeit der bei Mastversuchen mit Hammeln verwandten Futtermittel [1]) sowie Mastversuche mit Zucker [1]).

Von Dr. **Th. Pfeiffer** (Ref.) und Dr. **F. Lehmann** [2]).

Die im Jahre 1884 hereinbrechende Krisis für die Zuckerfabrikation gab der landwirtschaftlichen Versuchsstation Göttingen Veranlassung zu Mastversuchen mit Zucker. Unter der Voraussetzung, dass der Staat eine Rückvergütung der Steuer für zu Fütterungszwecken denaturierten Zucker eintreten lassen würde, sollte auf diesem Wege eine Entlastung des Marktes von der Ueberproduktion angestrebt werden.

[1]) Journal für Landwirtschaft, XXXIV, 1886, S. 85.
[2]) Ibid., S. 121.
[3]) Bd. XIV, 1885, S. 540.

Digitized by Google

Ueber die Resultate der eigentlichen Mastversuche mit Hammeln ist bereits nach einer vorläufigen Mitteilnng von Prof. Henneberg in dieser Zeitschrift[1]) berichtet worden.

Um die Verwertung des Zuckers bei der Mast scharf beurteilen zu können, war es geboten, für die verwandten Futterrationen festzustellen, wie viel von den einzelnen Bestandteilen derselben zur Verdauung, zur Ausnutzung gelangten. Diesen Zweck suchen die in der Ueberschrift in erster Linie angeführten Versuche in folgender Weise zu erreichen.

Der ersten Periode fiel die Aufgabe zu, die Verdaulichkeitswerte für die spezielle Futtermischung der Mastabteilung I, bestehend aus getrockneten Schnitzeln, Erdnusskuchen, Weizenschalen und Heu, festzustellen. — Wünschenswert erschien es ferner, die einzelnen Futtermittel in gedachter Richtung einer Untersuchung zu unterwerfen. Für das verfütterte Heu ist dies in Periode II geschehen. — In gleicher Absicht wurde in der folgenden Periode III an die getrockneten Schnitzel herangetreten. Es zeigte sich jedoch, dass die Tiere bei der Fütterung mit reinen Schnitzeln unter Verdauungsstörungen zu leiden hatten. — In der IV. Periode wurde deshalb eine Mischung von Schnitzeln und Heu gereicht, um so in bekannter Weise indirekt die Verdauungskoëffizienten für Schnitzel zu ermitteln. — Schliesslich war dann noch für die Futterration, in welcher Zucker einen Bestandteil bildete, die Verdaulichkeit zu ermitteln, welchem Zwecke Periode V diente. —

Von einer besonderen Bestimmung der Verdauungskoëffizienten für Weizenschalen und Erdnusskuchen wurde Abstand genommen, da sich bei diesbezüglichen Rechnungen herausstellte, dass die mittleren Zahlenangaben der Wolff'schen Tabellen für diese Futtermittel eine den Zwecken der vorliegenden Untersuchung entprechende hinreichende Genauigkeit boten.

Als Versuchstiere dienten dieselben Hammel wie zu früheren Versuchen, über welche bereits berichtet[1]) wurde. Dasselbe gilt von den Futtermitteln und deren Zusammensetzung.

Periode I. Dauer derselben 8 Tage. Futterration:

	Hammel I	Hammel II
Schnitzel . . .	700	560
Weizenschalen .	260	210
Erdnusskuchen .	100	50
Heu	180	140

[1]) Diese Zeitschrift, XV, 1886, S. 537.

Digitized by Google

Die einzelnen Futtermittel haben der Mastabteilung I gegenüber eine gleichmässige Reduktion erfahren.

Die Berechnung der Verdauungskoëffizienten führte annähernd zu denselben Zahlen, wie solche die früheren Versuche lieferten, nämlich:

	Org. Substanz	Roh-proteïn	Roh-fett	Roh-faser	Mineral-substanzen	N-freie Extraktstoffe
Hammel I . . .	78.82	71.99	46.13	75.30	17.79	83.07
„ II . . .	81.42	76.69	46.01	76.58	18.31	85.81
Im Mittel . . .	**80.12**	**74.34**	**46.07**	**75.94**	**18.05**	**84.44**

In Periode II erhielt Hammel I 1200 *g*, Hammel II 960 *g* Heu pro Tag. Dauer des Versuchs 8 Tage.

Verdauungskoëffizienten

	Org. Substanz	Roh-proteïn	Roh-fett	Roh-faser	Mineral-substanzen	N-freie Extraktstoffe
Hammel I . . .	60.77	53.07	33.79	60.74	32.38	63,70
„ II . . .	60.09	54.22	33.70	59.94	30.36	62.68
m Mittel . . .	**60.43**	**53.64**	**33.74**	**60.34**	**31.37**	**63.19**

Hiernach enthielt das verfütterte Heu an verdaulichen Bestandteilen:

Wassergehalt	Rohproteïn	Rohfett	Rohfaser	N-freie Extraktstoffe
12.2%	5.46%	0.72%	16.09%	27.44%

Dies stimmt mit den auf den Wolff'schen Zahlen („Heumittel") beruhenden Annahmen, welche bei Aufstellung der Futterrationen für die Mastabteilungen massgebend waren, sehr gut überein.

Die Fütterung mit reinen Schnitzeln (täglich 750[1]) resp. 600 *g*) in Periode III konnte, da sich Verdauungsstörungen bemerkbar machten, nur 4 Tage (nach fünftägiger Vorfütterung) durchgeführt werden. Die Berechnung der Verdauungskoëffizienten gestaltet sich wie folgt:

	Roh-proteïn	Rohfett	Roh-faser	Mineral-substanzen	N.-freie Extraktstoffe
		Hammel I.			
Im Futter *g*	35.99	3.95	100.11	72.97	295.46
Im Koth *g*	19.55	9.07	10.56	37.64	52.74
Verdaut *g*	16.44	(—5.12)	89.55	35.33	242.72
Verdaut %	45.68	(—129.62)	89.45	48.41	82.15
		Hammel II.			
Im Futter *g*	38.92	4.27	108.26	77.81	319.51
Im Koth *g*	21.44	9.41	12.36	40.26	60.04
Verdaut *g*	17 48	(—5.14)	95.90	37.55	259.47
Verdaut %	44.91	(—120.38)	88.58	48.26	81.21
Mittl. Verdauungskoëffizienten	**45.29**	**(125.55)**	**89.01**	**48.33**	**81.68**

[1]) Hammel I hinterliess hierbei starke Futterrückstände

Digitized by Google

In dieser Uebersicht ist besonders auf die Angaben über das „Rohfett" aufmerksam zu machen. Da im Kote fast die doppelte Menge des aufgenommenen Rohfettes ausgeschieden wurde, so müssen sich im Verdauungskanal in Aether lösliche Substanzen gebildet haben. Diese Beobachtung machte sich, wie an dieser Stelle bemerkt werden mag, in sämtlichen Versuchen, in welchen Schnitzel verfüttert wurden, geltend, natürlich je nach der Menge der letzteren stärker oder schwächer.

Aus dem oben angegebenen Grunde wurde in der vierten Periode ein Gemenge von Schnitzeln und Heu gereicht, und zwar:

	Hammel I	Hammel II
Schnitzel . .	600 *g*	480 *g*
Heu	400 „	320 „

Für diese Futtermischung berechnen sich folgende Verdauungskoëffizienten:

	Rohprotein	Rohfett	Rohfaser	Mineralsubstanzen	N-freie Extraktstoffe
Hammel I	48.65	(— 32.97)	70.47	16.21	79.95
„ II	44.93	(— 44.48)	71.16	18.63	79.25
Im Mittel	**46.79**	**(— 38.73)**	**70.81**	**17.42**	**79.60**

Die Verdaulichkeit der getrockneten Schnitzel lässt sich aus dieser Periode in bekannter Weise ermitteln, wobei jedoch das Rohfett aus naheliegenden Gründen unberücksichtigt gelassen werden muss. Zusammengehalten mit den Resultaten von Periode III, ergaben sich für die Schnitzel folgende mittlere Verdauungskoëffizienten:

Rohprotein	Rohfaser	N-freie Extraktstoffe
45.07 %	85.97 %	83.99 %

Wolff nimmt dagegen an, dass Rohprotein und Rohfaser vollständig verdaulich seien, wodurch das genannte Futtermittel in Bezug auf seine Nährkraft entschieden überschätzt worden ist. Allerdings sind die vorliegenden Resultate bei einem proteinarmen Futter gewonnen, doch dürften hierdurch keine erheblichen Fehler bedingt sein.

In der fünften Periode war die Futterration mit Rücksicht auf noch nicht veröffentlichte Versuche zum Vergleich der Wirkung von Kohlenhydraten resp. Fett auf die Fettproduktion wie folgt normiert. Die Tiere erhielten pro Tag und Stück: 450 *g* Schnitzel, 75 *g* Weizenschalen, 150 *g* Erdnusskuchen, 180 *g* Krystallzucker, 150 *g* Heu. Die Verdauungskoëffizienten betrugen hierbei:

	Organische Substanz	Rohprotein	Rohfett	Rohfaser	Mineralsubstanzen	N-freie Extraktstoffe
Hammel I. . .	82.99	72.55	48.16	75.49	25.94	88.33
„ II . .	83.91	76.71	47.58	76.88	30.81	88.49
Im Mittel. . .	**83.45**	**74.63**	**47.87**	**76.19**	**28.37**	**88.41**

Digitized by Google

Vergleicht man diese Zahlen mit denjenigen der Periode I, so zeigt sich, dass der Zucker keinen Einfluss auf die Verdaulichkeit der übrigen Futtermittel ausgeübt hat. Nur die N-freien Extraktstoffe weisen in Periode V entsprechend der leichten Resorbierbarkeit des Zuckers einen etwas höheren Verdauungskoëffizienten auf.

Schliesslich wird auf rechnerischem Wege nachgewiesen, dass die für die Mastversuche grundlegenden Annahmen über die Verdaulichkeit der Erdnusskuchen und Weizenschalen an der Hand der Wolffschen Mittelwerte volle Berechtigung besessen haben.

Die zweite Arbeit, über die eigentlichen Mastversuche mit Zucker führt lediglich die vorläufige Mitteilung von Prof. Henneberg (l. c.) weiter aus; sie bringt die näheren Angaben über die Grundsätze, von welchen bei Anstellung der Versuche ausgegangen wurde, sowie über die Schlachtresulate etc. Einzelne Zahlenangaben haben bei der Revision der Berechnung eine nachträgliche Aenderung erfahren. Th. Pfeiffer.

Pflanzenproduktion.

Ueber die Beeinflussung des Widerstandsfähigkeit der Kulturpflanzen gegen ungünstige Witterungsverhältnisse durch die Kulturmethode.

Von Prof. Dr. E. **Wollny**[1]) in München.

Der Praktiker hat alle Veranlassung, die vielfachen Schädigungen welchen die Kulturpflanzen während ihres Wachsens durch die Einwirkung ungünstiger Witterungsverhältnisse unterliegen, auf das geringste Mass zu beschränken. Dies kann auf zweierlei Weise geschehen; entweder sind die Pflanzen in solchen Zustand zu versetzen, dass sie den Unbilden der Witterung besser widerstehen, oder letzere selbst sind mehr oder geringer von den Pflanzen abzuhalten.

1. Widerstandsfähigkeit der Pflanzen gegen Frost.

Durch den Frost werden die frei exponierten Pflanzen, wenn ihre Säfte zu Eis erstarren, in einem grösseren oder geringeren Umfange zu Grunde gehen, oder die Pflanzen gefrieren und werden dann durch plötzliches Auftauen getötet. Durch wiederholtes Gefrieren und Auftauen

[1]) Forschungen auf dem Gebiete der Agrikulturphysik, 3. Bd., 4. Heft 1886, p. 230—303.

Digitized by Google

des Bodens findet eine abwechselnde Ausdehnung und Zusammenziehung desselben statt, durch welche die Wurzeln allmählich aus dem Erdreich gehoben werden. Das Auffrieren der Pflanzen macht sich auf allen stark wasserhaltenden, besonders thonhaltigen und humosen Bodenarten bemerklich.

Die Gewächse ein und derselben Varietät verhalten sich gegen die Wirkungen des Frostes sehr verschieden. Vor allen hat das Klima auf die Widerstandsfähigkeit der Kulturpflanzen einen bestimmenden Einfluss. Man kann sehr häufig die Beobachtung machen, dass die Pflanzen aus Samen, der vom Norden her bezogen wurde, die Unbilden der Witterung viel besser widerstehen wie solche aus vom Süden her bezogenem Samen. Demnach besitzt der Praktiker in der Benützung frostharten Saatgutes ein Mittel zur Verhütung der Frostgefahr.

Bei einem und demselben Saatmaterial erweisen sich die Pflanzen um so widerstandsfähiger gegen die Wirkungen des Frostes, je grösser die Samen und Früchte waren, aus welchen sie hervorgegangen sind. Eine aus einem kleineren Samenkorn entwickelte Pflanze, die bald die Reservestoffe aufgezehrt hat, wird leichter geschädigt als eine mit Reservestoffen reichlich versehene Keimpflanze aus einem grossen Korn. Nach Versuchen des Verf. richteten Frühjahrsnachtfröste einen um so grösseren Schaden an, je dürftiger sich die Pflanzen entwickelt hatten, d. h. je kleiner das Saatgut war.

Erbsen:	Ackerbohnen:
100 St. wieg. 34.9 *g*, dav. g. z. Gr. 12%	100 St. wieg. 83.3 *g*, dav. g. z. Gr. 3.5%
100 „ „ 26.3 *g*, „ „ „ „ 20%	100 „ „ 51.3 *g*, „ „ „ „ 17.5%
100 „ „ 19.9 *g*, „ „ „ „ 38%	100 „ „ 29.6 *g*, „ „ „ „ 23.0%
100 „ „ 14.6 *g*, „ „ „ „ 52.5%	

Bei Roggenpflanzen, die während des Winters abgestorben waren, stellte sich folgender Verlust heraus:

100 Körner wiegen . . .	4.25 *g*	3.51 *g*	1.76 *g*
davon gingen zu Grunde	13%	31%	57%

Ferner ist der Reifegrad des Saatgutes von Bedeutung. Aus 100 ausgesäeten Roggenkörnern von verschiedener Reife wurde folgende Pflanzenzahl gewonnen:

	im Herbst	im Frühjahr noch vorhanden:
Grünreif	97	40
Milchreif	96	88
Halbreif	100	100
Vollreif	100	100

Digitized by Google

Hiernach besitzen die Pflanzen aus unreifem Saatgut eine geringere Widerstandsfähigkeit dem Froste gegenüber als jene aus reifem Samen.

Auch die Saatzeit zeigt sich für die Empfindlichkeit der Pflanzen gegen den Frost von Belang. Die Pflanzen werden der Witterung am besten widerstehen, je kräftiger entwickelt sie in den Winter treten, d. h. wenn sie möglichst frühzeitig im Herbst angebaut wurden. Die im Herbst spät gesäeten Körner kommen unter Umständen wegen zu niederer Temperatur gar nicht zum keimen oder sie gefrieren. Eine gewisse Grenze wird man jedoch auch hier inne halten müssen, da bei einer übermässig frühen Saat die Fortentwickelung der Pflanzen im Frühjahr so zeitig beginnen kann, dass sie durch Nachtfröste geschädigt werden.

Die Tiefe der Unterbringung des Saatgutes ist ebenfalls von Bedeutung für den Umfang, in welchem die Pflanzen durch den Frost geschädigt werden. Im allgemeinen werden die Pflanzen sich um so schwächlicher entwickeln, je tiefer das Saatgut untergebracht wurde. Eine schwächere Erdbedeckung ist zur Hervorbringung möglichst kräftiger Pflanzen am geeignetsten. Bei einem Versuch des Verfassers gingen während eines Winters Roggenpflanzen zu Grunde:

bei einer Saattiefe von	2.5	5.0	7.5	10.0	12.5	15 *cm*
I.	11.0	11.3	13.1	12.2	44.4	72.7 %
II.	6.2	20.2	30.3	38.9		„

Dass die Entwässerung die Frostgefahr herabdrückt, lässt sich ungezwungen aus der Thatsache herleiten, dass der Frost auf wasserhaltige Pflanzen nachteiliger einwirkt als auf wasserärmere.

2. Widerstandsfähigkeit der Pflanzen gegen Nässe.

Die Feuchtigkeitsverhältnisse der Ackererde können durch Drainage und Grabenentwässerung oder durch Zumischung von Sand reguliert werden. Bei der Behäufelung wird das überschüssige Wasser abgeleitet und das in die Erde eingedrungene unterliegt wegen der vergrösserten Oberfläche einer stärkeren Verdunstung. Wasserfurchen bewirken die Ableitung des überschüssigen Tagwassers.

3. Widerstandsfähigkeit der Pflanzen gegen Trockenheit.

Wiesen können durch direkte Zufuhr von Wasser feucht erhalten werden. Bei trockenen Aeckern wird man darauf Bedacht nehmen müssen, das Regenwasser aufzuspeichern und die Verdunstung aus dem Boden herabzudrücken. Auch durch die Brache wird die Verdunstung aus dem Boden vermindert. Ferner kann der Feuchtigkeitszustand des Ackers dadurch gut gehoben werden, dass man demselben humose und thonige Erden beimengt.

Digitized by Google

4. Widerstandsfähigkeit der Pflanzen gegen das Lagern.

Früher wurde das Lagern der Pflanzen allgemein auf einen Kieselsäuremangel zurückgeführt. Neuere Untersuchungen haben aber bei gelagertem gegenüber nicht gelagertem Getreide wenig Unterschied bezüglich des Kieselsäuregehaltes ergeben; das Lagern des Getreides wird vielmehr, wie Koch nachgewiesen hat, durch Lichtmangel hervorgerufen. Bei sehr engem Stande der Pflanzen wird die Belichtung derselben wegen gegenseitige Beschattung ganz ausserordentlich herabgemindert. Eine dünnere Aussaat wird den Uebelstand vermeiden lassen. Gegen das Lagern zeigt sich das Drillen von nützlicher Wirkung, da die Belichtung der Pflanzen bei der Reihensaat eine vollkommnere ist wie bei der Breitsaat. Hecht.

Die Zusammensetzung der Theeblätter in verschiedenen Vegetationsstadien.

Von **K. Makino, K. Ogasawara** und Dr. **O. Kellner,** Referent [1]).

Während wir bereits eine grössere Anzahl von Untersuchungen über die Veränderungen in der stofflichen Zusammensetzung der Blätter von Bäumen und Sträuchern besitzen, fehlt bis jetzt noch eine systematische Bearbeitung der stofflichen Veränderungen in den Blättern immergrüner Laubhölzer. Diese Lücke soll folgende Arbeit ausfüllen.

Zu den Untersuchungen dienten die Blätter des Theestrauches, die um so mehr unser Interesse in Anspruch nehmen, als sie zur Bereitung eines Getränkes dienen und ausserdem einige Stoffe enthalten, deren physiologische Wirkung noch wenig oder gar nicht erkannt ist.

Die Arbeiten begannen im Frühjahr 1884. Dem Verfasser waren zu diesem Zwecke vom kaiserlichen Staatsminister Marquis Nabéshima in dessen Theepflanzung 50 neben einander stehende, 9 Jahre alte, sehr gleichmässig entwickelte Sträucher zur Verfügung gestellt.

Die erste Probe von jungen Blättern wurde am 15. Mai 1884, als man eben mit der Theeernte begann, und die zweite Probe am 1. Juni entnommen. Von da ab wurden am 15. und 30. eines jeden Monats 2—3 *kg* Blätter für die Analyse gepflückt, hiervon blieben jedoch die Blätter aus vorangegangenen Jahren ausgeschlossen.

Das frische Material wurde sofort gewogen und alsdann bei 60—80° C. getrocknet. In der pulverisierten lufttrockenen Substanz wurde der Gesamtstickstoff und der Eiweissstickstoff bestimmt.

[1]) Die landwirtschaftlichen Versuchsstationen, XXXIII. Band, Heft 5, 1886, p. 370—380.

Digitized by Google

Zur Bestimmung der gesamten löslichen Stoffe wurden 3 *g* Substanz wiederholt mit Wasser ausgekocht, bis nichts mehr gelöst wurde und die Extrakte jedesmal abgesaugt. Der Rückstand wurde darauf auf getrocknetem und gewogenem Filter gesammelt und bis zum konstanten Gewicht getrocknet.

Zur Bestimmung des Theïns wurden 5—7 *g* Substanz mit siedendem Wasser ausgezogen, die Lösung eingedampft und gegen Ende dieser Operation mit gebrannter Magnesia zersetzt, in gelinder Wärme getrocknet, der Rückstand mit Aether extrahiert und dabei das Alkaloid gewöhnlich in schneeweissen Krusten oder Krystallen erhalten.

Da die Bestimmung der Gerbsäure in den wässerigen Auszügen wegen der Anwesenheit von Pektinstoffen mit besonderen Umständlichkeiten verknüpft ist, so wurde versucht, diesen Körper durch ein Mittel zu lösen welches Pektinstoffe und Eiweisskörper nicht aufnimmt. Es gelang dies mit Alkohol, der mit einigen Tropfen Essigsäure angesäuert ist. Der alkoholische Auszug wurde zur Trockne verdampft, mit Wasser aufgenommen und durch Asbest filtriert. In dem Filtrat wurde die Gerbsäure nach dem Löwenthal'schen Verfahren bestimmt und der Berechnung das Verhältnis von 63 Oxalsäure = 34.25 Galläpfelgerbsäure zu Grunde gelegt.

Da die Theeblätter verhältnismässig viel Mangan enthalten, so wurde dasselbe bei der Aschenanalyse berücksichtigt.

Nachstehende Tabelle giebt die rohe Zusammensetzung der Theeblätter:

Nr.	Datum der Probenahme	Wasser in den frischen Blättern	In der Trockensubstanz				
			Roh-protein	Rohfaser	Aether-extrakt	Stickstofffr. Extrakt-stoffe	Mineral-stoffe
		%	%	%	%	%	%
1	15. Mai . .	76.83	36.64	9.10	6.48	49.09	4.69
2	30. „ . .	75.78	24.25	17.25	6.42	47.32	4.76
3	15. Juni . .	78 61	22.83	17.38	6.65	48.26	4.88
4	30. „ . .	70.85	21.02	18.69	6.83	48.50	4.96
5	15. Juli . .	72.67	20.06	19.16	7.00	49.49	4.29
6	30. „ . .	70.54	19.96	17.56	8.59	49.43	4.46
7	15. August .	64.21	19.05	17.72	10.85	47.80	4.58
8	30. „ .	67.75	18.58	17.95	12 14	46.35	4.98
9	15. September	65.26	18.27	19 13	13.40	44 35	4.85
10	30. „	64.20	18.15	19.17	14.16	43.41	5.11
11	15. Oktober	64.66	17.91	18.66	17.23	41.14	5.06
12	30. „	64.11	17.98	18.40	19.50	39.05	5.07
13	15. November	59.43	17.70	18.26	20.38	38.66	5.00
14	30. „	60.97	17.14	18.34	22.19	37.31	5.04
15	15. Mai (alte Blätter) . .	60.03	16.56	17.62	14.18	46.50	5.14

Digitized by Google

Wie die Tabelle zeigt, vermindert sich der prozentische Wassergehalt der Blätter kontinuierlich vom Frühjahr an bis zum Herbst, gerade so wie bei den gewöhnlichen Laubbäumen. Die Menge des Rohproteïns vermindert sich während der ganzen Vegetationszeit fast auf die Hälfte des ursprünglichen Gehalts. Immerhin bleiben die Theeblätter bis gegen das Ende ihrer Vegetation hin weit reicher an Proteïnstoffen als die der nicht immergrünen Laubbäume, welche gegen die Zeit ihres Absterbens sehr vollständig von stickstoffhaltigen Verbindungen befreit werden, wie folgende Tabelle zeigt; es fanden sich in der Trockensubstanz an Rohproteïn:

	Mai	Juni	Juli	August	Septbr.	Oktbr.	Novbr.
Eichenblätter .	25.9	14.6	14 0	9.9	7.0	6.6	—
Buchenblätter .	28.2	18.9	19.3	17.8	14.3	12 0	7.8
Lärchenblätter .	28.7	18 2	10.7	6.9	7.1	5.5	—

Die folgende Tabelle giebt den Gehalt der Theeblätter an Theïn, Tannin und in heissem Wasser löslichen Stoffen:

Nr.	Datum der Probenahme	In der Trockensubstanz		
		Theïn	Tannin	In heissem Wasser löslich
1	15. Mai	2.85	8.53	36.18
2	30. „	2.80	9.67	37.17
3	15. Juni	2.77	10.10	36.12
4	30. „	2.50	10.25	36.06
5	15. Juli	2.51	9.40	31.72
6	30. „	2.30	10.44	33.77
7	15. August	2.30	10.75	32.70
8	30. „	2.22	11.09	34.00
9	15. September . . .	2.05	11.32	50.01
10	30. „ . . .	2.06	10.91	33.05
11	15. Oktober	1.83	11.21	34.76
12	30. „	1.79	11.27	36.80
13	15. November . . .	1.30	11.34	38.21
14	30. „ . . .	1.00	12.16	37.91
15	15. Mai (alte Blätter)	0.84	11.11	36.45

Das Theïn unterliegt hiernach einer beständigen prozentischen Verminderung, während der Gehalt an Gerbstoff mit der Ausbildung der Blätter steigt und in grösster Menge beim Beginn der Winterreife vorhanden ist.

Der Uebergang stickstoffhaltiger Verbindungen in Proteïnstoffe vollzieht sich auch in den immergrünen Blättern mit derselben Regel-

Digitized by Google

mässigkeit wie bei anderen Baumarten; während im Mai in den jungen Blättern etwa 30 % des Gesamtstickstoffs auf nichteiweissartige Verbindungen entfallen, finden sich zu Ende der Vegetationszeit nur noch 14 % in diesen davon vor. Dabei herrscht unter diesen Stickstoffverbindungen das Theïn in auffälligem Grade vor. Zu Ende der Vegetationszeit scheint überhaupt die ganze Menge des Nicht-Eiweiss-Stickstoff in Form von Theïn vorhanden zu sein.

Der Gehalt der Trockensubstanz an Reinasche weist während der ganzen Vegetationsperiode nur geringe Veränderungen auf, die Reinasche hat sich während dieser ganzen Zeit um ca. 0.4 % vermehrt, dagegen zeigen sich bedeutende und regelmässig fortschreitende Unterschiede in der prozentischen Zusammensetzung der Asche. Von den Aschenuntersuchungen führen wir hier nur die zu Anfang und zu Ende der Vegetation an.

	Reinasche	In 100 Teilen der Reinasche									
		K_2O	Na_2O	CaO	MgO	Mn_3O_4	Fe_2O_3	P_2O_5	SO_3	SiO_2	Cl
15. Mai . . .	4.69	49.06	1.07	11.95	8.69	1.64	3.80	16.67	3.75	2.34	1.04
30. November	5.04	17.31	2.02	30.37	17.99	2.48	11.02	10.96	4.20	2.70	1.19

Hecht.

Ueber die Absorption durch die Wurzeln der Zuckerrübe während des Wachstums im ersten Jahre.

Von **H. Leplay** [1]).

Verfasser hat die Ansicht vertreten, dass die Bildung der organischen Säuren, welche man an Kali und Kalk gebunden in den verschiedenen Teilen der wachsenden Rübe findet, insbesondere diejenige der Oxal- und Apfelsäure, von der Reduktion der Kohlensäure herzuleiten ist, welche in Form von Kalium- und Calciumbikarbonaten durch die Rübenwurzeln dem Boden entzogen wird. Aus gewissen Beobachtungen schloss Verfasser, dass jene Reduktion unter dem Einflusse eines stickstoffhaltigen Körpers vor sich gehen könnte, welcher entsteht, indem die Wurzeln Ammonium-Karbonat oder Bikarbonat, dass beständig im Boden vorhanden ist, absorbieren. Diese Ansichten suchte Verfasser durch Versuche zu stützen.

Sand von Fontainebleau, der durch seine Reinheit bekannt ist, wurde, um ihn frei von allen Organismen und organischen Substanzen zu erhalten,

[1]) Comptes rendus, Tome 102, 1886, p. 1254–1257. Vergl. diese Zeitschrift 14. Jahrg. 1885, S. 258 und 629.

Digitized by Google

bis zur Rotglut erhitzt, und schliesslich mit 5% Kalkkarbonat, 1% Kalkphosphat und 1% Gips gemischt. Der so behandelte Boden wurde vor Regen geschützt und während der Vegetationszeit der Rüben mit destilliertem Wasser feucht gehalten, dem auf 1 *l* 0.1 *g* Kaliumkarbonat, 0.1 *g* Ammoniumbikarbonat, 100 *cc* mit Kohlensäure gesättigten Wassers und 100 *cc* gesättigten Gipswassers zugesetzt waren. 100 *g* des angewendeten Rübensamens enthielten 4340 Körner, die 84.80% Trockensubstanz enthielten. Deren Asche lieferte, mit Wasser ausgelaugt, eine Lösung von kohlensaurem Kali, welches zu seiner Ueberführung in Sulfat 1.3 *g* Schwefelsäure brauchte; der Rückstand der Asche, welcher nicht in Wasser löslich war und kohlensauren Kalk enthielt, erforderte 1.8 *g* Schwefelsäure, um letzteren in Gips zu verwandeln. Die Basen, welche in der Asche mit Kohlensäure verbunden sich vorfanden, befanden sich in den Körnern an organische Säuren gebunden, ausgenommen das Kali, welches sich darin als Nitrat befunden haben mochte.

Die Keimung und Entwickelung der jungen Rüben ging sehr langsam vor sich. 36 Tage nach der Aussaat wurde in 22 Rüben die Trockensubstanz, Kalk und Kali ermittelt. Die fernere Entwickelung der Rüben ging ebenfalls sehr langsam vor sich, jede Rübe entwickelte nur 6 bis 8 Blätter, da, wenn sich neue bildeten, die äussersten Blätter gelb wurden und abfielen. 150 Tage nach der Aussaat wurden wieder 10 Rüben im Gesamtgewicht von 72.5 *g* geerntet und analysiert. Es ergiebt sich, wenn man die erhaltenen Zahlen auf eine Ernte von 1 *kg* Wurzeln von derselben Zusammensetzung, wie sie die 10 analysierten Rüben hatten, zurückführt, welcher 2.71 *kg* Blätter entsprechen, dass während 150 Tage Vegetationszeit in die Wurzeln aus dem Boden übergegangen sind:

An Kali, in den Wurzeln verblieben . .	5.947 *g*,
„ „ „ Blättern angesammelt .	10.824 „
Kalk in den Wurzeln verblieben . .	2.405 „
„ „ „ Blättern angesammelt .	10.211 „

Gleichzeitig hat sich eine Menge organischer Säure entwickelt, die 39.509 *g* Schwefelsäure äquivalent ist.

Aus den Versuchen zieht Verfasser den Schluss, dass die Basen Kalk und Kali, die sich im Boden als Bikarbonate vorfinden, von den Wurzeln der Rübe absorbiert werden und sich in den Wurzeln und Blättern an organische Säuren gebunden wiederfinden, welche durch Reduktion der an die Basen gebundenen Kohlensäure entstanden waren.

Seyfert.

Digitized by Google

Ueber die Austrocknungsfähigkeit der Pflanzen [1]).

Von **Schroeder.**

Schroeder hat an einer Reihe von Pflanzen Versuche über die Frage angestellt, bis zu welchem Grade dieselben eine Wasserentziehung vertragen, ohne zu Grunde zu gehen. Er unterscheidet dabei Lufttrockenheit und einen höheren Grad der Austrocknung, der dadurch erreicht wurde, dass die lufttrockenen Pflanzen längere Zeit in einem Exsiccator über konzentrierter Schwefelsäure aufbewahrt wurden.

Am widerstandsfähigsten gegen Austrocknung erwiesen sich die Fettpflanzen, zu denen die Brassulaceen und kaktusartigen Gewächse gehören, die beide auf den dürrsten Standorten leben. Opuntiassprosse, die vier Monate in einem Exsiccator zugebracht und dabei 50 — 60 % Wasser verloren hatten, erwiesen sich nach Anfeuchtung vollkommen lebendig. Den Sprossen von Sedum elegans mit einem Wassergehalt von 83 6 % konnten 90 % Wasser entzogen werden, erst bei einem Verlust von 95 % wurde das Leben vernichtet.

Viel widerstandsfähiger als die wasserhaltigen Teile der Pflanzen verhalten sich die Samen, die lange Zeit völlige Lufttrockenheit ertragen, ohne die Keimfähigkeit zu verlieren.

Von den niederen Pflanzen können die Laubmoose eine völlige Austrocknung ohne Schaden ertragen Die im Wasser lebenden Torfmoose, die Sphagnumarten, sind nach einer sechswöchentlichen Lufttrockenheit abgestorben, die an feuchten, schattigen Orten wachsenden Moose ertragen ganz gut zwölfwöchentliche Lufttrockenheit, gehen aber im Exsiccator zu Grunde. Dagegen können jene Moose, welche auf Baumrinden, Mauern, Felsen ihren Standort haben sowohl monatelang lufttrocken liegen als auch wochenlang im Exsiccator zubringen und doch sofort nach Befeuchtung zum Leben erwachen. Moose, die 3 bis 4 Jahre im Herbar gelegen hatten, lebten beim Befeuchten wieder auf; 5 Jahre Trockenheit scheint im allgemeinen die äusserste Grenze der Lebensfähigkeit zu sein. Dagegen sind die Sporen der Moose noch widerstandsfähiger, Schimper fand, dass Sporen, welche 60 Jahre im Herbar gelegen hatten, noch ganz wie frische auskeimten.

Die Algen können im allgemeinen Trockenheit ertragen, weil sie in der freien Natur der Austrocknung ausgesetzt sind. Bei den im Meere lebenden tritt letzteres nie ein und im Zusammenhange damit steht ihre Unfähigkeit getrocknet wieder aufzuleben. Bei den Süss-

[1]) Der Naturforscher, XIX. Jahrg. Nr. 39, p. 398.

Digitized by Google

wasseralgen bleiben die Sporen auch bei einer stärkeren Wasserentziehung noch keimfähig. Auffallend ist, dass die Diatomeen Trockenheit nicht ertragen können. Diatomeen, die in feuchter Erde langsam getrocknet wurden, gingen zu Grunde, wie der Wassergehalt der Erde auf 3 % herabsank. Die blaugrünen Schizophyceen und die Oscillariaarten zeichnen sich durch grosse Widerstandsfähigkeit aus. Die grosse Lebenszähigkeit gewisser Bakterien ist schon durch viele Untersuchungen bekannt geworden.

Die Pilze zeigen sich in ihren vegetativen Teilen im allgemeinen wenig resistent gegen das Austrocknen: jedoch vermögen die einzelnen Zellen der Bierhefe mehrere Monate Trockenheit zuertragen. Die Sporen sind die widerstandsfähigsten Organe der Pilze, die bei einzelnen Arten jahrelang lufttrocken bleiben können. Hecht.

Zur Anatomie und Physiologie der pflanzlichen Brennhaare.

Von **Haberlandt**[1]).

Jedes Brennhaar besitzt ein vielzelliges Fussgestell, welches die blasig erweitertete Basis der eigentlichen Haarzelle umfasst, die gegen die Spitze hin allmählig sich verjüngt, um dann plötzlich in einem Köpfchen zu endigen. Die Zellhaut der Haarzelle ist stark verdickt und bei unsern einheimischen Brennnesseln, den Urtica-Arten, verkieselt, so dass sie sehr spröde ist. Unterhalb des Köpfchens findet sich eine Einschnürung in der Zellhaut, welche an dieser Stelle auf der einen Seite dünn, auf der entgegengesetzten sehr dick ist. Bei Berührung bricht bei der Einschnürung das Köpfchen in der Weise ab, dass eine scharfe Spitze zurückbleibt, welche die Wunde bereitet, und eine seitliche, kleine Oeffnung, aus der ein Teil des Zellinhaltes herausspritzt. Bei andern Pflanzen sind die Brennhaare ganz entsprechend gebaut, nur verkalkt bei der einen Art die Zellhaut, während sie bei der anderen verholzt.

Bisher war die Ansicht von Gorup-Besanez verbreitet, dass die das Brennen verursachende Substanz Ameisensäure sei, welche wohl jedenfalls die stark saure Reaktion des Zellsaftes in den Brennhaaren bedingt. Verfasser macht dagegen darauf aufmerksam, dass die Ameisensäure viel zu wenig giftig ist, um in so geringer Menge die Verwundungen durch Brennhaare so schmerzhaft und bei den tropischen

[1]) Der Naturforscher, XIX. Jahrg. 1886, S. 369.

Digitized by Google

Urtica-Arten so gefährlich zu machen. Vor allem ergiebt sich die Unschuld der Ameisensäure aus der Thatsache, dass ein getrockneter Teil des Haarinhaltes noch bei künstlicher Einimpfung Brennen verursacht, so dass eine nicht flüchtige Substanz wirksam zu sein scheint, während Ameisensäure sich leicht verflüchtigt. Verfasser beobachtete weiter, dass im Zellinhalte der Haare von Urtika sich ein Körper reichlich vorfindet, der beim Kochen, ferner beim Zusatz von Alkohol ausfällt und auch in den anderen Reaktionen sich als Eiweisskörper auswies. Auch diesem ist das Brennen nicht zuzuschreiben, denn Brennhaare, die 14 Tage in Alkohol gelegen hatten, zerdrückt und mit Wasser behandelt wurden, gaben an dieses den wirksamen Bestandteil ab, während sonst durch Alkohol gefällte Eiweisskörper unlöslich sind. Verfasser vermutet, dass ein ungeformtes Ferment das Brennen bewirkt. Seyfert.

Ueber die Absorption der Kohlensäure durch die Blätter.

Von **Dehérain** und **Maquenne** [1]).

Die geringen Mengen Kohlensäure, welche die Atmosphäre enthält, führen auf die Vermutung, dass die Blätter der Pflanzen eine ausserordentliche Absorptionskraft für jene besitzen, um ihren grossen Bedarf an Kohlenstoff decken zu können. Die Verfasser bestimmten die Absorptionsgrösse für den Fall, wo Druck der Kohlensäure und Druck der Atmosphäre einander gleich sind. Die absorbierte Menge Kohlensäure ist je nach der Pflanzenart, welcher die zu den Versuchen verwandten Blätter angehören, verschieden, sie steht aber immer in Beziehung zu der Wassermenge, welche die Blätter einschliessen.

Wird aus den gemachten Beobachtungen der Absorptionskoëffizient der Kohlensäure für das Wasser der Blätter berechnet, so findet man oft Zahlen, die höher sind als die für reines Wasser von Bunsen angegebenen.

Absorptionskoëffizient der Kohlensäure für das Wasser in den Blättern:

Temperatur	Spindelbaum, alt	Syringe	Spindelbaum, jung	Lorbeer	Klee	Reines Wasser
0°	1.62	1.70	1.75	1.74	1.81	1.80
5°	1.42	1.50	1.48	1.54	1.58	1.45
10°	1.22	1.31	1.30	1.31	1.37	1.19
15°	1.08	1.17	1.15	1.16	1.20	1.00
20°	0.91	1.01	1.00	1.01	1.07	0.90

[1]) Comptes rendus, Tome 103, 1886, p. 167—169.

Digitized by Google

Hieraus ist, wenn man von den bei 0° gemachten Beobachtungen absieht, ersichtlich, dass die Flüssigkeit, welche die Blätter erfüllt, viel Kohlensäure absorbiert, als der Wasserlöslichkeit der letzteren entspricht. Dieser Unterschied wird noch stärker, wenn man den Druck der Kohlensäure vermindert, indem man sie mit einem andern Gas, Luft oder Stickstoff vermischt.

Die Kohlensäure, welche die Blätter absorbieren, hängt ihrer Menge nach von dem Wassergehalte der Blätter ab; die Absorption selbst geht äusserst rasch vor sich. Seyfert.

Technisches.

Der dänische Pasteurisierapparat für entrahmte Milch nach Docent Fjord's System.

Referiert von **C. Jenssen** [1]).

Auf die Vorteile, welche das Erwärmen der Milch auf gelinde Temperatur, das sog. Pasteurisieren, für die Haltbarkeit der Milch bringt, ist schon vor einiger Zeit hingewiesen worden. Es werden bei ca. 70° die Organismen, welche Säuerung verursachen, getötet oder wenigstens so geschädigt, dass die Milch bedeutend haltbarer wird [2]).

Ein zu diesem Zwecke bestimmter sog. Pasteurisierungsapparat ist ebenfalls schon aufgeführt worden [3]).

Jenssen beschreibt den, wie es scheint, recht praktischen Apparat von Docent Fjord.

In diesem Apparat ist, verschieden von anderen Apparaten, bei welchen die Milch über erwärmte Flächen herabrinnt, die Hauptsache ein kupferner stehender Cylinder, welcher von einem Holzfass umgeben ist, so dass man Dampf in den Zwischenraum beider Gefässe leiten kann.

In den inneren Cylinder läuft die Milch, und ein darin befindlicher Rührer bringt sie in heftige Bewegung, leitet man Dampf in den Raum zwischen Cylinder und das als Mantel dienende Holzfass, so

[1]) Vereinsbl. d. land- und forstwirtsch. Hauptver. Hannover etc.; Hannoversche land- und forstwirtsch. Zeitung, 39. Jahrg. 1886, Nr. 42, S. 766—768.

[2]) Siehe diese Zeitschr., 15. Jahrg. 1886, S. 338.

[3]) Siehe diese Zeitschr., 13 Jahrg. 1884, S. 632; s. ebenfalls die früheren Artikel über das sog. Beckersche Verfahren.

Digitized by Google

wird die Milch erwärmt und ein Thermometer lässt die Temperatur kontrollieren. Wenn 70° C. erreicht sind, lässt man die Milch durch ein vom Boden abgehendes, dann sich nach oben wendendes Rohr abfliessen.

Wie der Referent angiebt, dient dieser Apparat besonders dazu, die mit der Zentrifuge abgerahmte Milch vor der Zurückstellung an die Lieferanten zu erwärmen und diese Milch somit haltbarer und zu den Fütterungszwecken geeigneter zu machen. [115] **Tollens.**

Ueber die Bezahlung der Zuckerrüben nach Gehalt.

Von **v. Lenthe, C. Schulze** und Prof. **B. Tollens.**

Die Frage der niedrigeren oder höheren Bezahlung der Zuckerrüben je nach der Qualität seitens der Fabriken ist seit der Zeit, in welcher wir die letzten Referate über diesen Gegenstand brachten [1]), mehrfach berührt worden. Darin sind wohl Alle einig, dass es prinzipiell vollkommen richtig ist, für gute zuckerreiche Rüben mehr Geld zu bezahlen als für zuckerarme, wässerige, an Nichtzucker reiche Rüben. Darüber aber gehen die Ansichten auseinander, wie die Beurteilung der Rüben geschehen soll, und ob in der Praxis der Fabriken die Arbeit, sämtliche Rübenlieferungen zu analysieren, nicht zu gross sein wird.

Die Frage ist auf der Generalversammlung des Vereins für Rübenzucker-Industrie des deutschen Reichs, welche in Hannover tagte, von v. Lenthe [2]) eingehend behandelt worden, wobei der Vortragende darauf hinwies, dass in der Zuckerfabrik Weetzen die Analyse jeder Rübenlieferung durch Alkoholextraktion sich als vollkommen ausführbar erwiesen hat.

Tollens [3]) hat auf der Wanderversammlung der deutschen Landwirtschaftsgesellschaft in Dresden den Gegenstand beleuchtet, er hebt hervor, dass es gänzlich ungerechtfertigt und nicht nur für die Fabrik sondern, was meist dasselbe ist, für die Gemeinschaft der Aktionäre schädlich ist, wenn zuckerarme Rüben ebenso hoch bezahlt werden wie zuckerreiche Rüben, denn aus ersteren wird der Zuckergewinn, auf welchem das Gedeihen des ganzen Unternehmens beruht, gering, aus

[1]) Besonders Stutzers Arbeit, diese Zeitschr., 15. Jahrg. 1886, S. 134; s. a. 10. Jahrg. 1881, S. 542; 12. Jahrg. 1883, S. 852.

[2]) Zeitschr. d. Ver. f. d. Rübenz.-Ind. d. d. R., 36. B., 1886.

[3]) Tageblatt der Versammlung, sowie Jahrbuch der deutschen Landwirtschaftl. Gesellschaft, Bd. 1, S. 155 — 167.

Digitized by Google

den letzteren besser sein. Dagegen sind die Steuer, sowie die Mühe und Kosten der Verarbeitung dieselben, die Rübe mag 10 oder 13 % Zucker enthalten, und die Ausbeute an Zucker mag schlecht oder gut sein. Folglich müssen Proben aller zur Verarbeitung eingelieferter Rüben analysiert werden und hierauf basiert sich das zu bezahlende Rübengeld.

Die Analyse bietet Schwierigkeiten, welche aber, wie das Beispiel einiger Fabriken (s z. B. oben) gezeigt hat, nicht unüberwindlich sind. Man nehme eine Anzahl Rüben (10—20—60) von jedem Gespann — oder Eisenbahnwagen und zerreibe keilförmige Stücke jeder Rübe zu Brei. Von diesem gut gemischten Brei werden abgewogene Mengen nach der Degener'schen von Stockbridge und Hermann modifizierten Methode[1]) mit Alkohol extrahiert und die ermittelten Zuckerprozente der Rechnung zu Grunde gelegt, ohne dass auf den Reinheitsquotienten Rücksicht genommen wird[2]).

Der Wert der Rübe fällt und steigt nun aber nicht in demselben Verhältnis wie der Gehalt an Zucker, denn aus den oben angeführten Gründen der gleichbleibenden Unkosten (Steuer, Mühe, Feuerung) bei Verarbeitung armer Rüben, fällt der Wert der Rüben nicht im gleichen Masse, sondern viel stärker als die Zuckerprozente, eine Rübe von 9 % Zucker hat somit nicht $^2/_3$ des Wertes einer 12prozentigen, sondern weniger als die Hälfte und mag vielleicht fast wertlos sein (s. unten

[1]) Siehe diese Zeitschr., 12. Jahrg., S. 277. Stockbridge hat die Vorschrift Degeners dadurch vereinfacht, dass er vor dem ersten Auffüllen auf 200 *cc* (s. S 278) schon Bleiessig zusetzt, so dass das zweite Auffüllen von 100 auf 110 *cc* vermieden wird (s. Zeitschr. d. Ver. f. d. Rübenz.-Fabr. d d. R., 34. B. S. 370) und Hermann (s. das., 35. B. S. 480) hat gezeigt, dass man, um richtige Resultate zu erlangen, möglichst wenig Bleiessig nicht mehr als 3—4 *cc*) anwenden muss. D. Ref.

[2]) Früher wurde grosser Wert auf Ermittelung des Reinheits-Quotienten, d h. des Prozentsatzes von Zucker in der Gesamttrockensubstanz des Rübensaftes gelegt, weil die Gewinnung des Zuckers mit grösserer Reinheit des Saftes sich viel leichter ausführen liess, als wenn neben Zucker sehr viele Nichtzuckerstoffe vorhanden waren. Mit Hülfe der in den letzten Jahren stets mehr und mehr vervollkommneten Methoden der Fabrikation ist jedoch der Einfluss der Nichtzuckerstoffe, wenn auch nicht beseitigt, doch geringer geworden, und demzufolge in erster Linie der Zuckergehalt für den Wert der Rübe massgebend.

So legten auf der Versammlung in Hannover die meisten Anwesenden wenig Wert auf Ermittelung des Reinheits-Quotienten (s. a. unten Schulze's Abhandlung), und hielten sie für entbehrlich. Dies ist von Vorteil, denn bekanntlich erfordert die Bestimmung des Reinheits-Quotienten eine spez. Gewichtbestimmung (Spindelung) des Saftes, also eine besondere Gewinnung des Saftes durch Pressung von Rübenreibsel. Uebrigens lässt sich sogar dies letztere in der Praxis ausführen, wie v. Lenthe angab.

Digitized by Google

Schulze). Man muss also für die Zuckerprozente eine fallende Skala der Wertzahlen ermitteln, und Verf. giebt als Beispiel folgende Tabelle,

Zuckerproz. . .	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Wert	0.65	2.95	5.0	6.9	8.65	10.25	11.7	13	14	15

welche nach lokalen Umständen modifiziert werden und nach Formeln berechnet werden kann.

Für jede Wertzahl wird pro Centner Rüben eine gewisse Anzahl Pfennige, z. B. $6^1/_2$ ₰, gerechnet.

Das so ermittelte Rübengeld muss jedoch, wie besonders Stutzer (s. oben) hervorgehoben hat, noch einige Abzüge resp. Zuschläge erleiden, nämlich in Betreff des Zuckerpreises und der Zeit der Ablieferung.

Es ist klar, dass eine Fabrik mehr Rübengeld zahlen kann, wenn sie den produzierten Zucker zu hohem Preise verkaufen kann, als wenn der Zuckerpreis niedrig ist, und empfehlenswerth ist, dass sich das Rübengeld nach dem Preise des Zuckers in der betr. Campagne richtet. Die obigen Preise gelten also nur für einen gewissen Durchschnittspreis (etwa 22 ℳ pro Centner 96prozentiger Rohzucker); bei niedrigerem Preise wird pro ℳ 5 ₰ abgerechnet, für jede ℳ des Zuckerpreises an Steigerung über 22 ℳ werden dagegen 5 ₰ pro Centner Rüben zugerechnet.

Endlich wird aus den früher[1]) dargelegten Gründen (Rückgang des Zuckers in den Rübenmieten) für die spätere Zeit der Ablieferung mehr oder weniger zu den Zuckerprozenten zugerechnet, und zwar, wie Verf. vorschlägt, pro Woche nach dem 15. Oktober $^1/_{10}$% Zucker, um welche der jeweilig ermittelte Zuckerprozentgehalt vermehrt wird.

In den angeführten Beispielen der Berechnung wird für schlechte (9prozentige) Rüben ein niedriger Preis (44.8 ₰), für gute Rüben ein höherer (z. B. 132 ₰) herausgerechnet, und Verf. schliesst mit folgenden Worten:

„Der Ankauf der Zuckerrüben nach Gehalt wird dazu beitragen, die Zuckerindustrie wieder in günstigere Bahnen zu leiten und bessere Zeiten zu bringen, zum Vorteil der Rübenproduzenten und der Fabriken, deren Gedeihen im engsten Zusammenhange steht."

In der Abhandlung, über welche eben referiert wurde, sind zwar die allgemeinen Prinzipien aber keine fest bleibenden Zahlen angegeben

[1]) S. bes. Stutzers oben zitierte Arbeit.

Digitized by Google

worden, welchen die in den Fabriken wirklich ermittelten Unkosten der Fabrikation u. s. w. zu Grunde liegen.

Die Ermittelung dieser festen Zahlen auf faktischer Grundlage der Fabrikation hat sich C. Schulze[1]) vorgesetzt. In langer gediegener Abhandlung bringt Verf. zahlreiche Rechnungen über die aus Rüben der verschiedensten Qualität wirklich erhaltenen Zuckerausbeuten, die Verluste, die Unkosten u. s. w. und stellt auf Grund dieser Daten grosse Tabellen auf, welche den für den Centner Rüben von verschiedenem Zuckerreichtum bei verschiedenen Zuckerpreisen, und zwar besonders bei 20 ℳ pro Centner 96prozentiger Ware zu bezahlenden Werth angeben.

Es ist aus Raummangel unmöglich, näher darauf einzugehen, wir möchten nur mitteilen, dass Verf. nach der Tabelle auf S. 245 die Rüben mit 8 % Zucker für wertlos hält und sogar zuweilen einen Minuswert bis 15 ₰ pro Centner je nach der Art der Berechnung ermittelt, für Rüben mit 13 % Zucker schwankt der Wert je nach der Zeit der Ablieferung zwischen 76 und 103 ₰, für solche mit 16 % Zucker zwischen 128 und 162 Pfennige.

Man sieht also, dass auch Schulze für zuckerarme Rüben fast gar nichts, für zuckerreiche Rüben dagegen einen guten Preis bewilligt, und Verf. schliesst folgendermassen: „Es wird möglich werden, den Landwirten selbst bei schlechten Zuckerpreisen, noch einen guten Preis für die Rüben zu bewilligen und den Kampf um das Dasein für die Rübenzucker-Industrie zu einem siegreichen zu gestalten!“

Von Ermittelung des Reinheitsquotienten sieht Verf. ebenfalls ab. Zum Zweck der Analyse der Rüben wird mittelst einer besonderen Stechmaschine aus jeder Rübe in der Entfernung von 18 *mm* vom Ende des Kopfes ein cylindrisches Stück quer gegen die Achse ausgestochen; die von jedem Rübenquantum genommenen Cylinderchen werden mittelst einer modifizierten Wursthackmaschine zerkleinert, und der erhaltene gut gemengte Brei durch Alkoholextraktion und nachfolgende Polarisation untersucht. Tollens.

[1]) Neue Zeitschr. f. Rübenzucker-Industrie, 16. B., 1886, Nr. 18/19, S. 221—246.

Digitized by Google

Gärung, Fäulnis und Verwesung.

Die Quellkraft der Rhodanate und die Quellung als Ursache fermentartiger Reaktionen.

Von Dr. **E. Meusel**[1]).

Dass rhodanhaltiges Ammonsulfat auf Pflanzen schädlich wirke, hatten Untersuchungen von Wollny, Böhmer, J. König (früher noch von M. Maercker und P. Wagner — d. Red.) ergeben, das Wesen der schädlichen Wirkung war dadurch aber nicht aufgeklärt worden. Von der Voraussetzung ausgehend, dass dieselbe vielleicht mit der Umsetzung eines Kohlehydrates oder eines Eiweisskörpers zusammenhänge, stellte Verf. eine Reihe von Untersuchungen an, deren Ergebnisse wir im Folgenden kurz wiederzugeben versuchen.

Im Einklang mit früheren Untersuchungen von Klien und J. König fand Verf. zunächst, dass Rhodanlösungen auch die Keimkraft von Samen vernichten. Erbsen und Bohnen in $^1/_2$ und $^1/_4$ prozentige Lösungen von Rhodansalzen getaucht, keimten nicht, ebensowenig Weizen, Raps und Lein auf Schwämme gelegt, welche mit solcher Lösung getränkt waren. Hierbei wurde beobachtet, dass die Quellung der Samen bei Berührung mit Rhodanlösung weit schneller und stärker vor sich ging als bei Berührung mit reinem Wasser (beim Weizen war die Quellung so stark, dass eine Sprengung der Samenhülle eintrat und der Stärkekleister hervorquoll) und dass die schwefeleisenhaltigen Samenlappen am Rande fast durchsichtig und nach innen hin noch deutlich durchscheinend geworden waren. Die mikroskopische Beobachtung zeigte keine tiefgehenden Veränderungen. Alle Sämlinge gaben an Rhodanlösung meist nur verhältnismässig viel phosphorsauren Kalk ab (welcher in diesem Lösungsmittel sich stärker löst), aber auch mit phosphorsaurem Kalk gesättigte Rhodanlösungen vernichteten die Keimkraft.

Untersuchungen über die Einwirkung der Rhodanverbindungen mit Kalium, Ammonium, Baryum, Calcium, Magnesium auf Stärke ergaben, dass eine 10—20 prozentige Lösung dieser Stoffe, Kartoffel- und andere Stärkearten bei gewöhnlicher Temperatur sofort verkleistert; die Wirkung steigt mit der Konzentration, wird durch Zusatz von Chlor-

[1]) Brochure, 36 Seiten, vom Verf. freundlichst zugesandt. Gera, Verlag von Albert Beisewitz.

Digitized by Google

natrium und Chlorcalcium nicht durch andere Salze befördert. Der Rhodankleister ist fast klar und durchsichtig, stark fadenziehend, weniger dem gewöhnlichen Wasserkleister als dem durch schwache Kalilauge und Stärke gebildeten Kleister ähnlich. Er vertrocknet nur sehr langsam und gefriert nicht bei — 3°.

Aus Kleister, welcher mit Hülfe von Rhodan, von Chlorcalcium und Natron hergestellt ist, resultiert beim Fällen mit Alkohol ein Produkt, welches im Wasser unlöslich ist, aber bei gewöhnlicher Temperatur mit Wasser sich sofort verkleistert. Verf. nennt dieselbe „Fraktose". Die Fraktose ist imstande, ein mehrfaches Volum Kohlensäure zu absorbieren, mit Wasser angerührt und getrocknet hinterlässt sie Stärke, welche — ebenso wie getrockneter pulverisierter Wasserkleister — bei gewöhnlicher Temperatur nur aufquillt aber nicht sich verkleistert.

Auf das im Saft der gelben Rübe gelöste Eiweiss wirken feste Rhodanate koagulierend, ebenso das Legumin der Bohnen, dagegen löst sich der Kleber der Getreidearten bei rhodansalzhaltigen Flüssigkeiten und wird daraus durch Phosphorsäure wieder gefällt.

Hühnereiweiss wird durch Rhodansalze koaguliert; in stark phosphorsäurehaltigen Hühnereiweiss-Lösungen erfolgt bei Zusatz von Rhodankalium sofort ein weisser Niederschlag. Durch konzentrierte Rhodanlösungen kann man Hühnereiweiss in gewöhnlicher Temperatur ganz oder teilweise gerinnen lassen, ebenso Hühnereiweiss in phosphorsaurer Lösung durch ganz kleine Mengen eines Rhodansalzes, auch bei äusserst geringem Rhodanzusatz (Verhältnis des Rhodans zu Eiweiss wie 1 : 500), tritt nach kürzerer oder längerer Zeit Gelatinierung ein. Wasser entzieht der so entstandenen Masse lösliches Eiweiss, während coaguliertes Eiweiss als weisser Niederschlag sich ausscheidet. Das Gerinnen des Hühnereiweiss beim Erwärmen tritt um einige Grade früher ein bei Zusatz von Rhodankalium.

Blutserum mit 5, 10. 15 % Rhodanammon versetzt, reagierte sauer und verwandelte sich nach einiger Zeit in ein völlig durchsichtiges Gelee, welches an Wasser lösliches Eiweiss abgab, während weisses unlösliches Eiweiss zurück blieb. In phosphorsaurer Lösung und beim Erwärmen verhält es sich gegen Rhodanammon wie das Hühnereiweiss. Ebenso tritt die Gerinnung des mit Salzsäure schwach angesäuerten Blutserums in Gegenwart von Rhodansalz weit früher ein als ohne dieselbe.

Auf tierische Haut wirken die löslichen Rhodanate in hohem Grade quellend ein, weit mehr als Ameisensäure, Aetznatron u. a.

Digitized by Google

Dabei zerstören sie die Struktur der Haut weit weniger als diese Stoffe. Sie machen die Haut sehr elastisch und bei Verwendung von 20 bis 24 prozentiger Rhodanlösung verwandelt sich die Haut unter starker Kontraktion in eine Masse, welche in Bezug auf Elastizität dem Gummi elasticum gleichkommt und sich lange so erhält. In saurer Lösung findet die Quellung nicht statt.

Konzentrierte Rhodanlösungen entziehen der Haut viel Leim, bei erhöhter Temperatur entsteht ein Leim, welcher zwar in der Kälte nicht geliert, aber bei 5—8facher Verdünnung mit Wasser ein Leimgelee giebt.

Die durch Behandlung mit Rhodan aufgequollene tierische Haut lässt das sonst kolloidale Tiereiweiss meist in grösserer Menge diffundieren. (Eiweiss im Harn beweist also anormale Quellung der Membrane oder membranartigen Gebilde.)

Die Ueberführung verkleisterter Stärke in Dextrose durch Kleber, tierische Haut u. s. w. wird durch Gegenwart von phosphorsaurem Natron verlangsamt, durch Salicylsäure, Karbolsäure, Borax, kohlensaures Natron sistiert oder fast aufgehoben, durch Kochsalz, Chlorkalcium, Rhodankalium und besonders durch salpetersaure Salze beschleunigt.

Dem im Speichel vorhandenen Rhodankalium misst Vers. eine grosse Bedeutung bei, insofern als derselbe die eingespeichelten Schleimhäute feucht, elastisch und schlüpfrig erhält und die Verzuckerung der Stärke befördert.

Ferner sucht er die auffallend schnelle Wirkung der salpeterhaltigen Düngemittel auf die durch seine Versuche nachgewiesene beschleunigende Wirkung der salpetersauren Salze auf die durch die Gegenwart von Pflanzenfibrin bedingte Verzuckerung der Stärke zurückzuführen. Auf einem mit 20 — 40 Ctr. grüner Pflanzenmasse bestandenem Saatfeld werde bei Düngung mit 50 Pfd. Chilisalpeter der Pflanzensaft in kurzer Zeit $^1/_4$—$^1/_2$ % salpetersaures Salz enthalten, und hierdurch werde die Sacharificierung beschleunigt, der Lebensprozess ein intensiverer werden.

Schliesslich stellt Verf. noch theoretische Erörterungen über die „Beziehungen der Quellung zur Elastizität des Moleküls und zur chemischen Reaktion“ an, auf die wir hier nur verweisen können. Wir wollen blos noch hervorheben, dass er die Wirkung der Desinfektionsmittel: Karbolsäure, Salicylsäure auf die schrumpfende Wirkung zurück-

Digitized by Google

führt, welche dieselben auf die im Wasser gequollene Haut ausüben. Mit dem Schrumpfen hört auch die durch gequollene Haut bewirkte Sacharificierung auf. Dieser Einfluss der Desinfektionsmittel „macht sich nicht nur geltend gegenüber Haut, Kleber u. s. w.; auch Diastase vermag in Gegenwart von Karbolsäure keine Dextrosebildung, und da die Quellung zu den wichtigsten vitalen Vorgängen zählt, ist die beeinträchtigende Wirkung unserer Desinfektionsmittel gegenüber Hefe, wie gegenüber der Mikroorganismen selbstverständlich.“ D. Red.

Kleine Notizen.

Für die Bestimmung des Feinheitsgrades der gemahlenen Thomasschlacke schlägt die Moor-Versuchs-Station[1]) auf Grund eingehender Versuche folgendes Verfahren vor:

Das ganze zur Untersuchung eingesandte Muster wird gewogen, etwa vorhandene über 1.5 *mm* grosse Stücke durch Sieben entfernt, gewogen und nachher in Rechnung gebracht.

Aus dem Abgesiebten wird eine Durchschnittsprobe von 50 *g* eine halbe Stunde lang in einer Siebtrommel geschüttelt[2]), welche mit Drahtgaze Nr. 100 (glattes Gewebe) von Amandus Kahl in Hamburg bespannt ist. Der auf dem Sieb verbleibende Rückstand wird gewogen. Die Differenz 100 minus Rückstand ist die gesuchte Grösse[3]) (von der eventuell noch eine den abgesiebten groben Teilen entsprechende Menge in Abzug zu bringen ist). Die Untersuchungsanstalten stellen an gemahlene Thomasschlacke von nun an die Anforderung, dass sie mindestens

75% „Feinmehl“

enthalte, d. h., dass mindestens 75% derselben das Sieb Nr. 100 passieren (bez. eine „Korngrösse unter 0.03 Quadratmillimeter“ besitzen).

Wird seitens des Verkäufers ein bestimmter Gehalt an „Feinmehl“ garantiert, so rechnet man, entsprechend dem an der Versuchs-Station Bonn bereits eingeführten Verfahren, wie folgendes Beispiel ergiebt:

Gekauft seien 10000 *kg* Schlacken mit einem garantierten Gehalt von 20% Phosphorsäure und 90% „Feinmehl“ Preis **360** ℳ.

Angeblich also geliefert $\frac{9000 \times 20}{100}$ = 1800 *kg* Phosphorsäure in in Feinmehl für 360 ℳ, oder 1 *kg* Feinmehl-Phosphorsäure zu 0.20 ℳ.

Wirklich geliefert seien 19% Phosphorsäure und 80% „Feinm so enthält das gelieferte Quantum

bloss $\frac{8000 \times 19}{100}$ = 1520 *kg* Phosphorsäure in „Feinmehl“ im Werte von **304** ℳ.

Also zu vergüten 56 ℳ.

[1]) Repertorium für analysische Chemie, Jahrg. 1886, Dezember.

[2]) Schüttelwerke von bewährter Konstruktion für Hand- und Motorbetrieb mit einer dazu passenden, sehr sauber gearbeiteten Messingsiebtrommel von 22 *cm* Durchmesser liefert die Metallwarenfabrik von A. F. Weiland in Bremen zum Preise von 170 ℳ inkl. Verpackung. Dieselben sind ausserordentlich solide und stabil gebaut. Die Hubgeschwindigkeit beträgt bei gewöhnlichem Handbetrieb ca. 700 in der Minute. Sie können auch zum Schütteln von Flaschen benutzt werden und werden auf Verlangen zur Bewegung von Zentrifugen, kleinen Kreissägen und dergleichen aptiert.

[3]) Eine Wägung des Abgesiebten ergiebt regelmässig ein kleines Manko, welches vom Verstäuben des feinsten Mehles herrührt und daher dem Abgesiebten zuzurechnen ist.

Digitized by Google

Ist eine bestimmte Garantie nicht ausgesprochen, so wird stillschweigend eine solche von 75% „Feinmehl" vorausgesetzt und es tritt die Zahl 75 in obigem Beispiel an die Stelle der Zahl 90. D. Red.

Mais-Oel[1]). Nach E. B. Schuttleworth wird in Amerika aus den Samen von Zea-Mais ein Oel bei dessen Verarbeitung auf Stärke als Nebenprodukt gewonnen. Dasselbe ist von blassgelber Farbe und frisch im Geruch und Geschmack ähnlich dem Mandelöl. Das spez. Gewicht ist 0.32. Die Menge des durch Extraktion mit Aether gewonnenen Oeles beträgt 11%. Hecht.

Bitterstoff in Vaccinium macrocarpum[2]). L. Edo Classen versuchte mit negativem Erfolg aus der amerikanischen Preisselbeere sowie aus dem Kraute derselben Arbutin zu gewinnen. Dagegen enthielt der aus dem Kraute gewonnene Extrakt einen Bitterstoff von glycosidischen Eigenschaften, den er Oxycoccin nennt. Derselbe giebt ebenso wie das Arbutin mit phosphormolybdänsaurem Ammon die für letzteres so charakteristische blaue Farbe. Hecht.

Ueber die Gesundheitsschädlichkeit hefetrüber Biere und über den Ablauf der künstlichen Verdauung bei Bierzusatz hat Dr. N. P. Simanowsky[3]) eine Reihe von Versuchen und Beobachtungen veröffentlicht. Der Verfasser hat zuerst konstatiert, dass hefefreie Biere auf den daran gewöhnten Menschen keine schädliche Wirkung ausüben, dass dagegen bei dem ungewöhnten halb nüchtern genommen eine Störung der Verdauung eintritt. Hefetrübe Biere sind für Jedermann als gefährlich zu bezeichnen. Die Wirkung des hefetrüben Bieres war bei allen untersuchten Personen dieselbe. Es trat früher oder später Magenkatarrh mit Darmsymptomen ein, welche nur nach längerer Zeit wieder verschwanden. Der Verfasser studierte ferner den Einfluss des Bieres und seiner Bestandteile auf die künstliche Verdauung und fasst derselbe die hierbei erhaltenen Resultate in folgende Sätze zusammen:

1) Wie im menschlichen Magen wird beim Versuch auch der Verdauungsprozess durch Bier gestört.

2) Der Gehalt des Bieres an Wasser, Salzen und Alkohol, ebenso an Hopfenbestandteilen scheint für die künstliche Verdauung nur von ganz untergeordneter oder gar keiner Bedeutung zu sein.

3) Die Bestandteile des Malzextraktes sind das die Verdauung störende Prinzip im Biere; welcher organischer Bestandteil des Malzextraktes es ist, erheischt weitere Studien.

4) Ein Hefegehalt vermehrt noch die schädliche Wirkung des Bieres, wenn er nicht zu gross ist.

5) Ein Zusatz von Hefe allein wirkt ganz wie der von hefetrübem Bier nnd zwar ebenso auf die künstliche Pepsin- wie Trypsinverdauung.

6) Zusatz von grossen Hefemengen bleibt öfters ganz ohne Einfluss auf die Verdauungsgeschwindigkeit.

Auch über den Einfluss der künstlichen Verdauung auf die Lebensfähigkeit der Hefezellen hat der Verfasser Studien gemacht und wurde hierzu durch die Beobachtung veranlasst, dass die schädliche Wirkung der Hefe auf die Verdauung oft sehr lange anhielt. Es zeigte sich dann auch bei nach dieser Richtung hin angestellten Versuchen, dass die Hefezellen eine bedeutende Resistenz selbst gegen starken und wirksamen Magensaft besitzen. Bei sehr lange andauernden Versuchen können die Hefepilze zuweilen die Fähigkeit verlieren, direkt in Zuckerlösungen Gärung einzuleiten, bringt man aber eine solche Hefe in eine Pasteur'sche Nährlösung, so lebt sie alsbald wieder auf und vergärt darin den Zucker sehr gut. Bei

[1]) Archiv der Pharmacie. XIII. Jahrg., Bd. 224, H. 19, p. 862.
[2]) Archiv der Pharmacie, XIII. Jahrg., Bd. 224, H. 19, p. 862.
[3]) Zeitschrift für das gesamte Brauwesen, 9. Jahrg. 1886, Nr. 7, 8, 9. Ebendaselbst nach Archiv für Hygiene IV, 1.

Digitized by Google

den langandauernden Verdauungsversuchen war es auffallend, dass nie eine der mit Hefe versetzten Portionen einen fauligen Geruch annahm, während die Kontrolportionen ohne Hefe stets nach einigen Tagen in Fäulnis übergingen. Als Schlussresumé seiner Arbeit stellt der Verfasser folgenden Satz auf:

„Schon gutes Bier ist für den, der nicht daran gewöhnt ist, unter Umständen ein verdauungsstörendes Getränk; das Trinken von hefetrübem Bier bringt die Gefahr heftiger und hartnäckiger Magenkatarrhe mit sich — dasselbe ist also mit aller Strenge vom Verkauf auszuschliessen."

Anschliessend an die Arbeit von Simanowsky veröffentlicht Pettenkofer, in dessen Laboratorium die betreffende Arbeit ausgeführt wurde, einige Bemerkungen. Derselbe macht darauf aufmerksam, dass Hefe und speziell hefetrübe Biere nicht stets Verdauungsstörungen im Gefolge haben müssen. Pettenkofer erinnert z B. an das Weissbier, an die Lichtenhainer, Ziegenhainer und verwandten sauren und trüben Biere. Es müssen demnach noch gewisse Nebenbedingungen erfüllt sein, um ein hefetrübes Bier gesundheitsschädlich zu machen. In dieser Richtung liegen verschiedene Möglichkeiten vor.

1) Simanowsky verwandte fast ausschliesslich sehr junge, wenig vergorene, maltosereiche Biere zu seinen Versuchen und wurde hierdurch zu gleicher Zeit mit der Hefe ein besonders für die Vermehrung derselben geeignetes Material in den Magen eingeführt. Vielleicht wirkt ein ausreichend vergorenes hefehaltiges Bier weniger schädlich.

2) Wie verschiedene Hefearten die Würze verschieden vergären, so können sie auch verschieden auf den menschlichen Körper einwirken.

3) Vielleicht sind es auch gewisse pathogene Spaltpilzarten, die im hefetrüben Bier auftreten können, welche die Ursache der Gesundheitsschädlichkeit in gewissen Fällen bedingen. Pettenkofer schliesst sich zum Schluss auch dem Ausspruch von Simanowsky an, dass hefetrübe (untergärige) Biere vom Verkaufe auszuschliessen sind.

(24) Borgmann.

Ueber den gegenwärtigen Stand der Maltosefabrikation berichtet ein ungenannter Verfasser[1]). Die Veröffentlichung enthält nichts wesentlich Neues. Den Kernpunkt der ganzen Maltosefrage legt der Verfasser in die Reindarstellung des krystallisierten Zuckers und sagt: „Dass die Fabrikation krystallisierter Maltose zum mindesten noch nicht aus den Kinderschuhen herausgetreten ist; ein vorsichtiger Rübenzuckerfabrikant wird sich also wohl schwerlich schon jetzt damit befassen. Zur Fabrikation von Maltosesirupen kann gleichfalls nicht geraten werden, da ihre Verwendung immer beschränkt bleiben wird und die vorhandene Konkurrenz die Aussichten auf einen lohnenden Betrieb beeinträchtigt." (41) Borgmann.

Litteratur.

Mitteilungen aus Hohenheim. Unter Mitwirkung von Prof. Dr. E. v. Wolff, Oberbaurat Dr. v. Ehmann, Prof. Dr. Kirchner, Prof. Dr. Behrend, Prof. Sieglin, Prof. Strebel und Architekt v. Tröltsch Herausgegeben von Direktor O. v. Vossler, Professor der Landwirtschaft. Mit vier in Lichtdruck ausgeführten Plänen. Stuttgart 1887. Eug. Ulmer. 238 S.

In dem unter obigem Titel soeben erschienenen Heft begrüssen wir mit aufrichtiger Freude die Wiederaufnahme der Mitteilungen aus Hohenheim, welche mit dem Ausscheiden des Akademiedirektor Walz zu erscheinen aufgehört hatten. Neben der Publikation von Untersuchungs-

[1]) Die deutsche Zuckerindustrie, 1886, Nr. 19, S. 830.

Digitized by Google

und Versuchsresultaten sollen dieselben von Zeit zu Zeit Bericht erstatten über Ergebnisse der Gutswirtschaft sowie über wichtigere die Akademie und ihre Nebenanstalten betreffenden Neugestaltungen und Wandlungen. Das Vorwort zu dem vorliegenden ersten Heft berichtet über eine Reihe von zweckmässigen Neueinrichtungen und Erweiterungen bereits bestehender Institute und legt damit Zeugnis ab für das kräftige Wiederaufblühen der berühmten Akademie. Ueber verschiedene Abhandlungen werden wir, soweit deren Inhalt für unsere Zeitschrift geeignet erscheint, speziell berichten und bringen daher nur eine kurze Inhaltsangabe:

1) Ueber die gegenwärtige Lage der Landwirtschaft, insbesondere die der bäuerlichen Landwirtschaft Süddeutschlands. Von Direktor O. v. Vossler.
2) Chemische Untersuchungen einiger Gesteine und Bodenarten Württembergs. Von Prof. Dr. E. v. Wolff. [1])
3) Die neue Wasserversorgung des Königl. landwirtschaftlichen Instituts Hohenheim. Von Oberbaurat Dr v. Ehmann. Mit 1 Plan.
4) Mitteilungen aus der Samenprüfungsanstalt zu Hohenheim. Von Prof. Dr. O. Kirchner.
5) Beiträge zur Geschichte des Schäfereiwesens in Württemberg. Von Prof. Sieglin.
6) Untersuchung einiger Obstwein (Most-) Sorten vom Jahrgang 1885 in Hohenheim. Von Prof. Dr Behrend.
7) Mitteilungen vom Hohenheimer Versuchsfeld. Von Prof. V. Strebel.
8) Der neue Rindviehstall des K. landwirtschaftl. Instituts zu Hohenheim. Von Architekt G. v. Tröltsch in Stuttgart. Mit 3 Plänen.
9) Ergebnisse der Hohenheimer Rinderhaltung. Von Direktor O. v. Vossler.

D Red.

Die Natur des Milzbrand-Giftes. Von Dr. A. Hoffa, Privatdozent und klinischer Assistent der chirurgischen Abteilung des Juliusspitals in Würzburg. Br. 52 S. 2 *M*.

Die vorliegende Schrift soll beitragen, die Kenntnis über die Wirkungsweise der in den Organismus des Menschen und der Tiere eindringenden schädlichen Spaltpilze zu erweitern. Bezüglich des Milzbrandes bestehen bisher mehrere Anschauungen über die Wirkungsweise der Bacillen. Bollinger nimmt an, dass sie schädlich wirken durch enormen Verbrauch von Sauerstoff, durch Verstopfung der kleinsten Gefässe und durch Erzeugung eines chemischen Giftes, das tötlich wirkt. Verfasser hat nun in vorliegender Schrift den Nachweis zu führen versucht, dass in der That durch die Bacillen des Milzbrandes im Organismus ein Gift abgespalten wird, das den von Brieger entdeckten Alkaloiden für die Bacillen des Typhus abdominalis und pyrogenes aureus ähnlich war. Der von Hoffa dargestellte Körper ist ein gelblich-braunes Alkaloid, reagiert alkalisch, löst sich im Aether, liefert mit Salzsäure ein in Wasser leicht lösliches Salz, welches mit Platinchlorid, Quecksilberchlorid, Tannin, Phosphor-Antimonsäure, Phosphormolybdaensäure, Pikrinsäure, Phosphorwolframsäure und Jodkalium-Quecksilberjodid Fällungen gab

Die Tiere, denen das Gift einverleibt wurde, gingen unter milzbrandähnlichen Erscheinungen zu Grunde.

Schneidemühl.

Druckfehler-Berichtigung.

Herr H. M. Jirku, Züchter von Zuckerrübensamen, macht uns darauf aufmerksam, dass sein Wohnort in Birnbaum-Mähren und nicht, wie in Heft XI des Jahrgangs 1886, S. 774 unserer Zeitschrift irrtümlich angegeben wurde, in Birnbaum-Moldau sei.

[1]) Vergleiche dieses Heft, S. 11 u. ff.

Druck von Oskar Leiner in Leipzig.

Digitized by Google

3/17

S. L. Goodale
Saa

Biedermanns
CENTRAL-BLATT
FÜR
AGRIKULTURCHEMIE
UND RATIONELLEN
LANDWIRTSCHAFTS-BETRIEB.

REFERIERENDES ORGAN
FÜR
NATURWISSENSCHAFTLICHE FORSCHUNGEN IN IHRER ANWENDUNG AUF DIE LANDWIRTSCHAFT.

FORTGESETZT UNTER DER REDAKTION
VON

PROF. DR. **MORITZ FLEISCHER,**
DIRIGENT DER MOOR-VERSUCHSSTATION ZU BREMEN,

UND UNTER MITWIRKUNG VON

DR. **E. BORGMANN**, DR. **BÖTTCHER**, DR. **C. BRUNNEMANN**, DR. **A. HECHT**, DR. **E. KERN**, DR. **R. KISSLING**, **G. KOCH**, DR. **A. KÖNIG**, DR. **TH. PFEIFFER**, PROF. DR. **R. SACHSSE**, **F. SEYFERT**, DR. **G. SCHNEIDEMÜHL**, DR. **B. SCHULZE** UND PROF. DR. **B. TOLLENS.**

SECHSZEHNTER JAHRGANG.
II. HEFT.

Inhaltsverzeichnis s. 3. Seite des Umschlags.

LEIPZIG
OSKAR LEINER
1887.

Alle Buchhandlungen und Postanstalten nehmen Bestellungen an.
Preis fürs Halbjahr 10 Mark.
Digitized by Google

Empfohlen durch die Regierungen von

Preussen, Württemberg, Baden, Braunschweig, Hessen

und neuerdings wiederholt durch die

Königl. Württembergische Centralstelle für Landwirtschaft.

—

Preisgekrönt

mit der **Preis-Medaille** auf der land- und forstwirtschaftl. Ausstellung in **Hannover 1881,**

mit dem **Ehrendiplom** auf der internationalen landwirtschaftl. Ausstellung in **Bremen** im Jahre 1874,

mit der **ehrenvollen Erwähnung** auf der internationalen Ausstellung landwirtschaftlicher Lehrmittel in **Amsterdam** im Jahre 1876,

mit der **silbernen Medaille** als **Vereinszeitschrift** auf der Ausstellung landwirtschaftl. Lehrmittel in **Mödling** bei **Wien** im Jahre 1875.

mit dem **Preis-Diplom** auf der landwirtschaftlichen Ausstellung in **Papenburg a. d. Ems** im Jahre 1876,

mit der **Verdienst-Medaille** auf der landwirtschaftlichen Landesausstellung zu **Lemberg** im Jahre 1877.

Digitized by Google

Boden.

Ueber die Bereicherung des Bodens durch den Anbau „bereichernder" Pflanzen.

Von Dr. **W. Strecker** [1]).

Nach einem Ueberblick über den Stand obiger Frage von der frühesten Zeit bis zur Gegenwart kommt Verf. zu der Ueberzeugung, dass ein zweifelfreier Beweis für die behauptete Bereicherung des Bodens an Stickstoff durch den Anbau von Blattfrüchten bis jetzt noch nicht erbracht ist.

Verfasser beabsichtigte die Bereicherungstheorie experimentell zu prüfen und namentlich den Unterschied der Stickstoffsammlung und des Stickstoffkonsums zwischen Gramineen und Leguminosen festzustellen.

Die Versuche wurden 1883 von Dr. Edler, 1884 vom Verf. ausgeführt.

Zu den Versuchen im Sommer 1883 wurden 11 Glasgefässe von 30 *cm* Höhe und 17.5 *cm* Durchmesser verwendet; in dem Boden der Gefässe befand sich eine 8 *mm* grosse Oeffnung, die den Abfluss des überschüssigen Wassers gestatten sollte. Gefüllt wurden die Gefässe mit 7500 *g* sterilem feinen Quarzsand aus der Lüneburger Haide, der noch 0.111 % Feuchtigkeit enthielt. Der für die einzelnen Gefässe bestimmte Dünger, Knochenmehl, schwefelsaure Kalimagnesia, Kainit und phosphorsaurer Kalk wurde gut mit dem Sande gemischt. Die Versuchsanordnung war folgende:

1) Drei Töpfe ohne Einsaat blieben unberührt Ia, IIa, IIIa.

2) Drei Töpfe ohne Einsaat wurden an ihrer Oberfläche regelmässig gelockert Ib, IIb, IIIb.

3) Fünf Töpfe erhielten eine Einsaat von Erbsen, Hafer, Bohnen und Lupinen IVa, IVb, Va, Vb und VI. Die Oeffnungen am Boden der unter 1 und 2 genannten Gefässe, sowie des Topfes VI wurden durch Korke verschlossen, während die Oeffnungen der anderen Töpfe mit gebogenen Glasröhren versehen wurden, die ein Abfliessen von überschüssigem Wasser gestatteten.

[1]) Journal für Landwirtschaft. 1886, Bd. XXXIV, Heft 1, S. 1—82.

Digitized by Google

Sämtliche Gefässe wurden im Versuchsgarten bis zu ihrem oberen Rande in Erde eingesetzt, um in derselben die gleiche Temperatur wie im Erdboden zu erhalten und die Pflanzen in derjenigen Luftregion zu lassen, die ihnen bei Aussaat in natürlichem Boden zur Verfügung steht. Die Gefässe I a, I b, II a, II b wurden unter ein Dach gestellt, um nicht beregnet zu werden, und zwar I a und I b der Sonne ausgesetzt, II a und II b im Schatten. III a und III b standen unbedeckt.

Die Versuche mit Pflanzen (mit einer Ausnahme) misslangen infolge verschiedener Beschädigungen derselben durch tierische Feinde und infolge starker Niederschläge im Juni, so dass nur bei einem Gefässe (VI Lupinen ohne Dünger) weitere Untersuchungen vorgenommen werden konnten.

Die Zufuhr und der Verbrauch von Stickstoff in diesem Versuche ergiebt sich aus folgenden Zahlen:

Beginn des Versuchs	7500 *g* Sand mit	0.0015 % N. =	0.1125 *g* N.
	2.170 *g* Lupinen mit . . .	6.749 „ „ =	0.1464 *g* „
	Bestand an Stickstoff		0.2589 *g* N.
In 4.66 *l* Regenwasser, die im Laufe der Vegetation dem Gefässe zugegangen waren, befanden sich			0.0137 *g* N.
Zur Disposition im Ganzen			0.2726 *g* „
Ende des Versuchs:	in 7380 *g* Sand mit . . .	0.0012 % N. =	0.0934 *g* „
	in 23.85 *g* Sand und Wurzeln		0.0496 *g* „
	Zusammen		0.1430 *g* N.
Demnach Stickstoff entzogen			0.1296 *g* „
In der Ernte von 12.1 *g* Lupinen mit		2.78 % N. =	0.3363 *g* „
Darnach mehr als entzogen			0.2067 *g* N.

welche dem Boden (neben dem Stickstoff im Regen) aus der Atmosphäre zugeflossen sein müssen.

Die Untersuchung der Gefässe ohne Pflanzen ergab in Bezug auf Stickstoff-Gewinn und -Verlust folgendes Resultat:

Gefäss Nr.	Stickstoff bei Beginn der Versuche (13. Mai) im Boden *g*	im Regenwasser *g*	Gesamt *g*	Stickstoff nach Beendigung des Versuches (6. Oktober) *g*	Verlust an Stickstoff *g*	%	Bemerkungen	
I a	18.0300	—	—	6.9440	11.0860	61.48	Unberührt	Unter Dach, Sonne
I b	18.0300	—	—	9.2180	8.8120	48.87	Gelockert	Unter Dach, Sonne
II a	18.0300	—	—	8.8440	9.1885	50.96	Unberührt	Unter Dach, Schatten
II b	18.0300	—	—	9.3610	8.6715	48.09	Gelockert	Unter Dach, Schatten
III a	0.1125	0.0194	0.1319	0.0463	0.0856	64.89	Unberührt	im Freien
III b	0.1125	0.0194	0.1319	0.0653	0.0663	50.26	Gelockert	im Freien

Digitized by Google

Die obige Tabelle zeigt

1) Die Verluste an Stickstoff aus dem nicht gelockerten Boden waren stets grösser als die aus dem gelockerten.

2) Der Verlust an Stickstoff aus dem unberührten Boden war grösser, wenn er der Sonne ausgesetzt war.

3) Die Verluste an Stickstoff im gelockerten Boden sind prozentisch in allen Fällen fast gleich.

Die Thatsache, dass die Stickstoffverluste im gelockerten Boden geringer waren als im nicht gelockerten, ist dadurch zu erklären, dass infolge der Lockerung und des dadurch bewirkten Luftzutritts eine Ammoniakabsorption stattgefunden hat, durch welche ein Teil des Verlustes gedeckt worden ist.

Der Verlust an Stickstoff ist als Verlust durch Freiwerden von Stickstoff aufzufassen.

Im Anschluss an diesen Vorversuch wurde unter Berücksichtigung der dabei gewonnenen Erfahrungen der folgende ausgedehntere Versuch im Jahre 1884 zur Ausführung gebracht.

Neben den im Jahre 1883 benutzten Glasgefässen wurden 13 Zinkkästen, 20 *cm* lang und breit und 40.5 *cm* hoch, verwendet. Mit diesen 23 Gefässen wurden im Ganzen neun Versuchsreihen vorgenommen. Als Versuchspflanzen dienten:

Lupinus luteus, Lupinus albus, Termis und Avena trisperma.

Sechs Versuchsreihen (II, III, IV, V, VIII, IX) bestanden jede aus drei Gefässen so, dass zwei von diesen a, c — mit Pflanzen beschickt wurden, ein Gefäss b — ohne Pflanzen blieb, um die Erfolge der Kultur in Bezug auf die Stickstoffaufnahme und dessen Fixierung zu beobachten.

Diese Gefässe erhielten sämtlich eine Düngung, während ein Gefäss I, als Versuch für sich ohne Düngung blieb.

Zwei Gefässe VI und VII dienten zur Beobachtung, ob die Lupinen ihren Stickstoffbedarf vorzugsweise aus tieferen Schichten entnehmen, zwei andere Gefässe X und XI wurden wieder ohne Kultur gelassen, um an ihnen die Beobachtungen des Jahres 1883 betreffs des gelockerten und nicht gelockerten Bodens zu wiederholen.

Die Glasgefässe erhielten je 1200 *g* Kies von Erbsengrösse, die Zinkgefässe eine Lage gröberer Kiesstücke, dann eine Lage feineren Kies, zusammen 9000 *g*. Sämtliche wurden mit einer 1.5 *cm* weiten und 10—15 *cm* über die Gefässe ragenden Glasröhre versehen, um den Wasserstand beobachten zu können.

Digitized by Google

Von den 23 Gefässen erhielten 15 eine Füllung mit Heidesand, sechs Zinkgefässe eine solche mit Erde aus dem Versuchsgarten VIII a, b, c, IX a, b, c und zwei Zinkgefässe wurden mit einer Mischung von Erde und Sand beschickt — X und XI. Sowohl die benutzte Erde wie der Sand wurde durch ein 0.5 *mm* Sieb von Beimengungen gereinigt.

Die weitere Beschickung der Gefässe mit Sand, Dünger und Wasser geschah in ähnlicher Weise wie im Vorjahre.

Bei den Glasgefässen wurden 1000 *g* Sand ohne Dünger zunächst über den Kies gegeben; bei den Zinkgefässen 5000 *g* Sand resp. 1000 *g* Erde. Bei den Gefässen VI und VII erhielt nur die unmittelbar über dem Kies befindliche Schicht eine Stickstoffdüngung, die sich also 17—20 *cm* unter der Oberfläche der Gefässe befand.

Die Glasgefässe wurden dann mit 6500 *g* Sand, fünf Zinkgefässe mit 17 500 *g* Sand, sechs Zinkgefässe mit 12 500 *g* Erde und zwei Zinkgefässe (ohne Kiesunterlage) mit einem Gemisch von Erde und Sand, jedes mit 23 000 *g*, wovon 7000 *g* Sand waren.

Die Gefässe I, II a, c, III a, c, IV a, c, VI und VII erhielten je sechs angekeimte Samen von Lupinus luteus; V a, c, VIII a, IX a je 12 Samen von Avena trisperma, VIII c und IX c je sechs Samen von Lupinus albus Termis.

Von jedem Gefässe wurde durch Verbrennen der Substanzen mit Natronkalk der Stickstoffgehalt des Bodens, Düngers und Samens bestimmt.

Das destillierte Begiessungswasser war stickstofffrei, ebenso der Salzsäureauszug des Kieses.

Die Düngung der verschiedenen Gefässe war folgende:

I 0

II a, II b, II c phosphorsaurer Kalk.

III a, III b, III c, VIII a, VIII b, VIII c phosphorsaurer Kalk und Kainit.

IV a, IV b, IV c, VII phosphorsaurer Kalk, Kainit und Knochenmehl.

V a, V b, V c, VI, IX a, IX b, IX c phosphorsaurer Kalk, Kainit und Kalisalpeter.

X Kalisalpeter.

XI schwefelsaures Ammon.

Was die Entwickelung und Wachstumsverhältnisse der Pflanzen anbetrifft, so verweisen wir auf das Original.

Hervorzuheben ist, dass die Lupinen in Gefäss IV a und IV c nicht über das erste Wachstumsstadium hinauszubringen waren, weshalb sie ganz entfernt wurden und die Gefässe derart benutzt wurden, dass

Digitized by Google

IV a ab und zu gelockert, IV b nur an der Oberfläche wenig gelockert wurde, während IV c ganz unberührt blieb.

Der Stickstoffgehalt in der Trockensubstanz der einzelnen Pflanzenteile wurde durch Verbrennen derselben mit Natronkalk ermittelt. Die Resultate sind in folgender Tabelle zusammengestellt.

Gefäss	Gewicht der geernteten ganzen Pflanzen	— Wurzeln		Halme und Blätter und Spreu		S a m e n		Gehalt der oberirdisch. Teile		Verhältnis der Wurzeln zu den oberird. Teilen wie 1 :	Gesamtgeh. der ganzen Pflanzen
Nr.	*g*	%	*g*	%	*g*	%	*g*	%	*g*		*g*
I	60.6202	0.4529	0.0901	1.0478	0.3012	6.8755	0.8229	2.7607	1.1241	12.48	1.2142
II a	65.5657	0.4639	0.0692	0.9076	0.3418	6.3737	0.8333	2.3208	1.1751	16.98	1.2443
II c	57.1681	0.5093	0.0792	1.0697	0.3154	6.8655	0.8245	2.7398	1.1399	14.39	1.2191
III a	12.3533	0.8211	0.0241	—	—	—	—	2.0142	0.1897	7.83	0.2138
III c	11.0228	0.9193	0.0292	—	—	—	—	1.9202	0.1506	5.16	0.1798
V a	48.1255	0.4603	0.0435	1.7476	0.5885	4.4009	0.2495	2.1492	0.8380	19.27	0.8815
V c	61.8240	0.3297	0.0494	2.1959	0.9239	5.3991	0.2577	2.5223	1.1816	23.72	1.2310
VI	5.7882	1.1106	0.0144	—	—	—	—	1.9536	0.0877	6.09	0.1020
VII	17.8143	0.8947	0.0543	—	—	—	—	2.8434	0.3341	6.16	0.3884
VIII a	67.9905	0.6672	0.0632	0.5216	0.2533	3.3527	0.3078	0.9589	0.5611	8.88	0.6243
VIII c	42.6770	0.7503	0.0362	0.6055	0.1606	4.4029	0.5042	1.7563	0.6648	18.36	0.7010
IX a	21.5171	0.6682	0.0219	1.9746	0.3343	4.9037	0.0638	2.1832	0.3981	18.16	0.4200
IX c	3.1843	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0.0596

Aus der Tabelle ist ersichtlich, dass diejenigen Pflanzen, welche am meisten Trockensubstanz produziert haben, auch den höchsten Stickstoffgehalt zeigen.

Um die Stickstoffbilanz der Versuche zu erfahren, wurde der Stickstoffgehalt des Bodens in der Weise ermittelt, dass von dem Sande, nachdem er äusserst sorgfältig gemischt war, eine Durchschnittsprobe von 30 *g*, von der Erde eine solche von 20 *g* mit Natronkalk verbrannt wurde.

Obwohl die Kontrolanalysen gute Uebereinstimmung zeigten (die Unterschiede lagen innerhalb der Fehlergrenzen), so gaben doch die nur unwesentlich von einander abweichenden Zahlen durch Multiplikation der Zahlen mit der betreffenden Anzahl Grammen, die jedes Gefäss enthielt, ein anderes Resultat.

Die Berechnungen, die Verfasser anstellte, sind in der folgenden Tabelle enthalten. Sie stützen sich auf die Analyse des Sandes bei Beginn der Versuche, wo in dem einen Falle a das Maximum des gefundenen Stickstoffs = 0.00716 % ist; in dem anderen Falle b enthielt der Sand = 0.00133 % Stickstoff. Diese Zahl stellt das Minimum des überhaupt gefundenen Stickstoffs vor.

Digitized by Google

Gefäss No.	Kulturart	Bei Beginn der Versuche: Boden nach a g	Boden nach b g	Boden und Dünger nach a g	Boden und Dünger nach b g	Boden und Dünger und Samen nach a g	Boden und Dünger und Samen nach b g	Versuche: Boden g	Boden und Wurzeln g	Boden und ganze Pflanzen g	Boden ohne Pflanzen: Der Boden ist am Schluss d. Versuche reicher = + oder ärmer = — an Stickstoff geworden, als er am Anfang war a g	b g	Boden mit Pflanzen: Boden und ganze Pflanzen zeigen am Schlusse d. Versuche mehr = + od. weniger = — als Stickstoff Boden Dünger und Samen bei Beginn der Versuche a g	b g	Der Gehalt an Stickstoff von Boden und Wurzeln am Schluss der Versuche ist grösser = + oder kleiner = — als der Gehalt des Bodens und Düngers bei Beginn der Versuche a g	b g	Mithin zeigt nach der Ernte der ganzen Pflanze incl. Wurzeln der Boden allein mehr Stickstoff = + oder weniger = — als der Boden und der Dünger bei Beginn der Versuche a g	b g
I	Lupinen	0.4654	0.0865	0.4654	0.0865	0.5335	0.1545	0.0810	0.1711	1.2952	—	—	+0.7617	+1.1407	—0.2943	+0.0846	—0.3844	—0.0055
II a	Lupinen	0.4654	0.0865	0.4654	0.0865	0.5335	0.1545	0.0713	0.1405	1.3156	—	—	+0.7821	+1 1611	—0.3249	+0.0540	—0.3941	—0.0152
II b		0.4654	0.0865	0.4654	0.0865	—	—	0.0572	—	—	—0.4082	—0.0293	—	—	—	—	—	—
II c	Lupinen	0.4654	0.0865	0.4654	0.0865	0.5298	0.1508	0.0714	0.1506	1.3005	—	—	+0.7707	+1.1497	—0.3148	+0.0641	—0.3940	—0.0151
III a	Lupinen	0.4654	0.0865	0.4654	0.0865	0.5313	0.1523	0.0810	0.1051	0.2948	—	—	—0.2365	+0.1425	—0.3603	+0.0186	—0.3844	—0.0055
III b		0.4654	0.0865	0.4654	0.0865	—	—	0.0582	—	—	—0.4072	—0.0293	—	—	—	—	—	—
III c	Lupinen	0.4654	0.0865	0.4654	0.0865	0.5323	0.1533	0.0807	0.1099	0.2605	—	—	—0.2718	+0.1072	—0.3555	+0.0234	—0.3847	—0.0058
IV a		0.4654	0.0865	4.0308	3.6518	—	—	1.6705	—	—	—2.3603	—1.9813	—	—	—	—	—	—
IV b		0.4654	0.0865	4.0308	3.6518	—	—	1.3914	—	—	—2.6394	—2.2604	—	—	—	—	—	—
IV c		0.4654	0.0865	4.0308	3.6518	—	—	1.3119	—	—	—2.7189	—2.3399	—	—	—	—	—	—
V a	Hafer	1.2530	0.2328	4.0250	3.0047	4.0368	3.0165	1.3419	1.3854	2.2234	—	—	—1.8134	—0.7938	—2.6396	—1.6193	—2.6831	—1.6625
V b		1.2530	0.2328	4.0250	3.0047	—	—	1.3335	—	—	—2.8915	—1.8712	—	—	—	—	—	—
V c	Hafer	1.2530	0.2328	4.0250	3.0047	4.0367	3.0164	1.5216	1.5710	2.7526	—	—	—1.2841	—0.2638	—2.4540	—1.4337	—2.5034	—1.4831
VI	Lupinen	1.2530	0.2328	1.9460	0.9257	2.0098	0.9895	0.2078	0.2222	0.3099	—	—	—1.6999	—0.6796	—1.7238	—1.7035	—1.7382	—0.7179
VII	Lupinen	1.2530	0.2328	3.3922	2.3719	3.4572	2.4369	1.2497	1.3040	1.6381	—	—	—1.8191	—0.7988	—2.0082	—1.0679	—2.1425	—1.1222
VIII a	Hafer	18.8625		18.8625		18.8741		16.8231	16.8863	17.4474	—		—1.4151		—1.9762		—2.0394	
VIII b		18.8625		18.8625		—		15.8614	—	—	—3.0011		—		—		—	
VIII c	Lupinen	18.8625		18.8625		19.0148		18.2348	18.2710	18.9358	—		—0.0790		—0.5015		—0.6277	
IX a	Hafer	18.8625		21.6345		21.6462		19.9183	19.9402	20.3383	—		—1.3079		—1.6943		—1.7162	
IX b		21.1875		23.9595		—		18.2352	—	—	—5.7243		—		—		—	
IX c	Lupinen	18.8625		21.6345		21.7903		19.0128	—	19.1024	—		—2.6879		—2.6879		—2.6217	
X		23.7971		79.2371		—		41.0680	—	—	—38.1691		—		—		—	
XI		23.7971		107.9571		—		61.9580	—	—	—61.9580		—		—		—	

[1]) Der Sand zeigte nach vielfachen Analysen bei Beginn der Versuche im Max.: $0_{\cdot 00716}\%$ = a, N im Min.: $0_{\cdot 00133}\%$ N = b.

Digitized by Google

Verfasser hebt hervor, dass Stickstoffanalysen eines Sandbodens, welcher überhaupt nur Spuren stickstoffhaltiger Verbindungen enthält, absolut richtige Zahlen nicht liefern, sondern Differenzen zeigen, welche, wenn auch an sich gering und innerhalb der Fehlergrenze liegend, auf den Stickstoffgehalt der gesamten Bodenmenge berechnet, doch so erheblich sind, dass man nicht die absoluten, sondern nur die relativen Ergebnisse als brauchbar bezeichnen und nur solchen relativen Ergebnissen trauen darf, welche sich regelmässig wiederholen. Aus den Versuchen zieht er dann folgende Schlüsse, die wir wörtlich wiedergeben.

1) Ein Boden, welcher nicht mit Pflanzen bestanden ist, giebt im Laufe des Sommers beträchtliche Mengen Stickstoff an die Luft ab. Der Verlust vermindert sich, wenn der Boden dauernd beschattet ist.

2) Die Abgabe an Stickstoff ist grösser bei festem Boden als bei Boden, welcher gelockert wird, vermutlich weil der Boden infolge der Lockerung Stickstoff in Form von Ammoniak gleichzeitig aus der Luft absorbiert.

3) Ist der Boden mit Lupinen oder Hafer bestanden, so vermindern sich die Verluste des Bodens an Stickstoff durch Abgabe an die Luft. (Vermutlich tritt dieselbe Wirkung bei allen Pflanzen ein.) Es scheint aber nicht, als ob diese Nebenverluste des Bodens an Stickstoff völlig oder immer durch Anbau von Pflanzen zu beseitigen sind.

4) Es erscheint möglich, dass in einem Boden, welcher nur sehr geringe Mengen Stickstoff enthält, diejenige Menge Stickstoff, welche aus dem vom Boden während der Vegetation aus der Atmosphäre absorbierten Stickstoff durch die Wurzeln der Pflanzen aufgenommen wird, unter Umständen so gross sein kann, dass der Boden nach der Ernte unter Hinzunahme des Stickstoffgehalts der Wurzeln mehr Stickstoff enthält, als bei der Aussaat.

5) Wenn der Boden einen angemessenen Vorrat an Stickstoff besitzt, so zeigt der Boden nach der Ernte selbst unter Hinzunahme des Stickstoffgehaltes der Wurzeln in allen Fällen weniger Stickstoff als bei der Aussaat.

6) Sieht man von dem Stickstoffgehalt der Wurzeln ab, so zeigt sich ohne Ausnahme eine Abnahme des Stickstoffvorrats im Boden.

7) Ein Gegensatz zwischen Lupinen und Hafer bezüglich ihres Verhaltens zum Stickstoffvorrat des Bodens — Stickstoffsammler, Stickstofffresser — lässt sich nicht konstatieren. Beide Pflanzen entnahmen ihren Stickstoff dem Boden, ausserdem ergab sich bei beiden

Digitized by Google

Pflanzen in der Regel noch ein Verlust an Stickstoff durch Abgabe an die Atmosphäre. Durch beide Versuchspflanzen wurde der Verlust an Stickstoff gegenüber demjenigen des unbebauten Bodens vermindert; ein Unterschied zeigt sich nur darin, dass der Verlust des Bodens an Stickstoff durch Abgabe an die Atmosphäre bei den Lupinen geringer war, als bei dem Hafer.

8) Die Bereicherungs- resp. Stickstoffhypothese würde hiernach unter Berücksichtigung aller mitgeteilten exakten Versuche jetzt lauten:

Jeder Boden nimmt aus der Atmosphäre Stickstoff in erheblichen Mengen auf (Regen, Thau, Absorption von Ammoniak) und giebt an die Atmosphäre Stickstoff in erheblicher Menge ab (vermutlich als frei gewordener Stickstoff).

Die Abgabe ist bei Boden ohne Pflanzen grösser als die Aufnahme; der Verlust vermindert sich, wenn der Boden gelockert wird (durch Vergrösserung der Aufnahme); er vermindert sich noch weiter und kann ganz aufhören, wenn der Boden mit Pflanzen bestanden ist; je mehr Stickstoff die kultivierten Pflanzen aus dem Boden aufnehmen, umsomehr können sie auch den dem Boden aus der Atmosphäre zugeflossene Stickstoff benutzen. (Sie decken also dann ihren Stickstoffbedarf nicht ausschliesslich aus dem ursprünglichen Stickstoffvorrat des Bodens und in der Ernte muss sich in diesem Falle mehr Stickstoff finden, als dem ursprünglichen Vorrat des Bodens entzogen ist.)

Ist ein Boden sehr arm an Stickstoff und ist die kultivierte Pflanze fähig, auch die geringste zur Zeit vorhandene Menge Stickstoff sich anzueignen, so ist es möglich, dass die Pflanze ihren ganzen Bedarf an Stickstoff aus dem Quantum deckt, welcher aus der Atmosphäre dem Boden zugeflossen ist; in diesem Falle ist der Boden, wenn die Wurzeln und Stoppeln ihm verbleiben, um so viel an Stickstoff reicher geworden, als die Wurzeln und Stoppeln enthalten. — In allen anderen Fällen — also in der Regel — wird der Boden durch die Kultur an Stickstoff ärmer.

Brunnemann.

Digitized by Google

Düngung.

Gemeinschaftliche Düngungs-Versuche in der Provinz Hannover im Jahre 1885.

Zuckerrüben-Düngungs-Versuche (Vergleich zwischen der Wirkung verschiedener Phosphate).

Von Dr. **K. Müller** [1]).

Die an 14 Stellen des Hildesheimer Rübenbodens ausgeführten Versuche sollten die Wirkung des Superphosphates mit der des gefällten Kalkphosphates und der gemahlenen Thomasschlacke auf Zuckerrüben vergleichen und wurden ausnahmslos nach folgendem Plan [2]) angestellt. Es erhielten:

3 Parzellen keinen Dünger,
2 „ pro *ha* 40 *hg* Stickstoff in Chilisalpeter, 60 *kg* Phosphorsäure in Thomasschlacke,
2 Parzellen pro *ha* 40 *kg* Stickstoff in Chilisalpeter, 60 *kg* Phosphorsäure in gefälltem Kalkphosphat,
2 Parzellen pro *ha* 40 *kg* Stickstoff in Chilisalpeter, 60 *kg* Phosphorsäure in Superphosphat, möglichst früh aufgebracht,
2 Parzellen pro *ha* 40 *kg* Stickstoff in Chilisalpeter, 60 *kg* Phosphorsäure in Superphosphat, bei der Bestellung aufgebracht.

Da die Zeit bereits vorgerückt war, konnten die Düngemittel erst einige Wochen vor der Bestellung ausgestreut werden.

Von den 14 Versuchen konnten 7 (vielleicht 9) als brauchbar zur Ableitung von Schlüssen angesehen werden. Die übrigen misslangen, wie die Ergebnisse der Kontrollparzellen erkennen liessen, wahrscheinlich infolge ungünstiger Witterung und der Schädigung durch Insekten. Im allgemeinen liess sich erkennen, dass die Düngemittel vom Aufgang der Rüben an einen günstigen Einfluss übten und zwar die Superphosphat-Düngung am meisten in den ersten 2—3 Monaten. Mitte Juli bis Anfang August schienen die mit Schlacke und Präcipitat gedüngten Rüben die Superphosphatrüben in der Blattentwicklung einzuholen.

[1]) Journal für Landwirtschaft, Jahrg. 1886, 34. Bd., H. 3, S. 327—365. — Ein kurzer Bericht über diese Versuche ist nach dem damals vorliegenden Referat von H. Putensen im X. Heft des Jahrg. 1886 dieser Zeitschrift gegeben worden.

[2]) Zu bedauern ist, dass nicht Parzellen mit ausschliesslicher Chilisalpeter-Düngung eingeschoben wurden. D. Ref.

Digitized by Google

a. Der Zuckergehalt der geernteten Rüben stellte sich im Durchschnitt sämtlicher Versuche wie folgt:

Ohne Düngung	bei Thomasschlacke	Kalkpräcipitat	Superphosphat vor der Bestellung	Superphosphat bei der Bestellung
13.3%	13.4%	13.4%	13.5%	13.3%
Im Maximum				
14.2%	14.2%	14.4%	14.1%	14.0%
Im Minimum				
12.4%	12,7%	12.6%	12.7%	12.4%

Es war mithin die Düngung ohne jeglichen Einfluss auf den Zuckergehalt und es kann daher bei der Rentabilitäts-Berechnung das gleiche Rübenquantum für alle Parzellen mit gleichem Preis angesetzt werden.

Die durch die Düngung mit Phosphorsäure und Chilisalpeter erzielten Mehrerträge.

In der folgenden Tabelle sind die bei den brauchbaren 7 Einzelversuchen ohne Düngung geernteten Durchschnittserträge (ber. vom Ref.) und die bei den verschiedenen Düngungen erzielten Mehrerträge pro *ha* berechnet, zusammengestellt.

Versuch	Ohne Düngung (reine Rüben)	Thomasschlacke	Präcipitat	Superphosphat vor der Bestellung	Superphosphat bei der Bestellung
	kg	*kg*	*kg*	*kg*	*kg*
1. Schwerer, ziemlich feuchter Lehmboden, nicht drainiert, etwas bindig	21133	5320	6315	6575	7500
2. Stark bindiger Lehmboden, drainiert, gemergelt	20680	4670	4620	8540	6620
3. Dunkler, feuchter Thonboden, kalkhaltig, bindig, schwer, feucht . .	22130	7950	9560	9320	9980
7. Trockner, bind. Lehmb., drainiert .	26780	9695	3910	6500	6620
8. Bindiger, leicht zu bearbeitender Lehmboden	21460	6430	8160	10220	8270
11. Schwerer, kalkreicher, hum. Lehmboden, nicht gemerg.. nicht drain.	29760	7334	6634	7234	7034
12. Lockrer kalkreicher Lehmboden .	26020	1340	3020	6440	6740
Im Durchschnitt	—	**6106**	**6081**	**7883**	**7588**
Setzt man den Wert von 1000 *kg* Rüben mit 25 ℳ an, so ist der Wert der Mehrerträge	—	*M* **92.65**	*M* **72.78**	*M* **114.23**	*M* **106.85**

Digitized by Google

Von den angewandten Phosphaten hatte mithin das Superphosphat den höchsten Brutto- und Reinertrag ergeben und zwar das etwa 4 Wochen vor der Bestellung gegebene noch etwas günstiger gewirkt als das bei der Bestellung aufgebrachte.

In wie fern dieses dem Thomasphosphat nicht günstige Resultat auf dessen allzuspäte Verwendung und nicht besonders feine Körnung[1]) vielleicht auch auf die zu geringe Menge desselben zurückzuführen ist, sollen spätere Versuche entscheiden. D. Red.

Vergleichende Düngungsversuche mit Thomasschlacke.

Von Prof. **Fittbogen** und Dr. **Salfeld.**

Ueber eine Reihe von Düngungsversuchen, welche im Jahre 1885 in Dahme ausgeführt wurden, um den Wirkungswert der Thomasschlacke im Vergleich zu Monocalciumphosphat, Dicalciumphosphat, Kalk- und Eisenpräcipitat festzustellen, wurde im 8. Heft vorigen Jahrgangs unserer Zeitschrift berichtet. Die Versuche wurden im laufenden Jahr ebenfalls in Glastöpfen und auf freiem Felde (mit sterilem Sand gefüllt) wiederum mit kleiner Gerste (Hordeum vulgare) fortgesetzt. Die Ergebnisse der Topfversuche sind von Prof. Fittbogen[2]) mitgeteilt worden und sollen hier referiert werden. Während die übrigen Nährstoffe in gleicher Menge und Form wie im Vorjahre zugeführt wurden, erlitt die Phosphorsäuregabe insofern eine kleine Aenderung, als man neben Thomasschlacke mit im Laboratorium hergestellten Monocalciumphosphat, Dicalciumphosphat, Tricalciumphosphat, Tetracalciumphosphat[3]) (? D. Ref.) und Eisenphosphat operierte.

[1]) Von dem verwandten Produkt gingen nur 68.4% durch ein Sieb mit 0.25 *mm* grosser Oeffnungen.

[2]) Mitteilungen des Vereins zur Förderung der Moorkultur, 14. Jahrg. 1886, Nr. 20, S. 282—287.

[3]) Von der Ansicht ausgehend, dass ein Teil der Phosphorsäure in der Thomasschlacke als Tetracalciumphosphat vorhanden sei, wurde durch Vermischen von Dicalciumphosphat mit gebranntem Kalk in den berechneten Mengen und starkes Glühen des Gemenges ein Präparat dargestellt, welches Verfasser als Tetracalciumphosphat anspricht. Dieses enthielt 36.74% (anstatt der berechneten Menge von 35.01%) Phosphorsäure. Es ist natürlich nicht erwiesen, dass das so hergestellte Produkt wirklich Tetracalciumphosphat ist, auch nicht, ob dasselbe in seinen Eigenschaften der in der Thomasschlacke vorhandenen Phosphorsäureverbindung entspricht.
D. Red.

Digitized by Google

Die mit Tricalciumphosphat, Tetracalciumphosphat, Eisenphosphat und Thomasschlacke beschickten Töpfe erhielten zum Teil wiederum Zusatz von Humussäure (11 *g* pro Topf) und von humussaurem Calcium (13.4 *g* pro Topf). Die Düngung sowie die Ernteergebnisse sind in der folgenden Tabelle niedergelegt. Die letzteren stellen meist das Mittel von 4, in wenigen Fällen das Mittel von 3 Einzelversuchen dar.

Pro Topf Phosphorsäure *g*	Angewandtes Phosphat	Ernte an Trockensubstanz pro Topf: Körner-Anzahl	*g*	Stroh und Spreu *g*	Mittleres Trockengew. eines Korns *mg*	Ertrag bei Monocalciumphosphat = 100 gesetzt
0.142	Monocalciumphosphat	316	10.27	12.84	32.5	100.0
0.142	Dicalciumphosphat	314	10.31	12.32	32.8	97.9
0.284	Tricalciumphosphat mit Humussäure .	230	7.29	8.15	31.7	66.8
0.284	„ mit humussaurem Calcium	97	2.19	3.80	22.5	25.9
0.142	Tetracalciumphosphat	90	1.87	4.05	31.6	25.6
0.284	„	176	5.06	7.58	28.6	54.7
0.284	„ mit Humussäure	218	6.59	7.37	30.2	60.4
0.284	„ mit humussaurem Calcium	164	4.24	4.81	25.9	39.2
0.426	„	229	6.76	9.20	29.4	69.1
0.142	Eisenphosphat	155	4.35	5.71	28.0	45.2
0.284	„	148	4.13	6.46	27.9	45.8
0.284	„ mit Humussäure . . .	253	8.27	7.63	32.7	68.8
0.284	„ mit humussaurem Kalk .	218	7.03	6.64	32.2	59.1
0.142	Thomasschlacke	124	3.20	5.28	25.8	36.7
0.142	„ mit Humussäure . . .	251	7.92	7.86	31.5	68.2
0.142	„ mit humussaurem Kalk .	170	4.86	5.45	28.6	44.6
0.284	„	171	4.50	7.18	26.4	50.6
0.284	„ mit Humussäure . . .	261	8.29	7.99	31.8	70.4
0.284	„ mit humussaurem Kalk .	203	5.23	6.15	25.8	49.2

Während bei den vorjährigen Versuchen 0.284 *g* Schlackenphosphorsäure bei Gegenwart von Humussäure 93.2 % des bei 0.742 *g* Monocalciumphosphat-Phosphorsäure erzielten Ertrages lieferten, wurden dieses Mal nur 70.4 % dieses Ertrags erreicht, eine Beobachtung, für welche Verfasser eine Erklärung nicht anzugeben weiss.

(Die übrigen Zahlen der Tabelle lassen weitere unanfechtbare Schlüsse nicht zu, nur das ergiebt sich mit hinreichender Uebereinstimmung, dass der Zusatz von Humussäure die Wirkung der Phosphate

Digitized by Google

steigerte, während der Zusatz von humussaurem Calcium eigentlich nur bei dem Eisenphosphat eine mässige Wirkung ausübte. — D. Red.)

Bestimmungen des Reinasche- und Phosphorsäuregehalts in Körnern und Stroh + Spreu der vorjährigen Ernte führten zu folgenden Ergebnissen:

Der prozentische Gehalt der oberirdischen Organe an Reinasche schwankt innerhalb enger Grenzen (bei den Körnern zwischen 1.09 und und 2.09, bei Stroh zwischen 5.88 und 8.63 % der Trockensubstanz. — In einem vereinzelten Fall wurde allerdings 11.00 % gefunden.) Ein Zusammenhang zwischen Reinaschengehalt und Düngung liess sich nicht erkennen.

Der prozentische Gehalt der Reinasche an Phosphorsäure von Korn und Stroh wird bei den minder wirksamen Phosphaten durch Steigerung der Phosphorsäurezufuhr, mehr aber noch durch Zufuhr von humussaurem Kalk und am meisten durch Zufuhr von Humussäure erhöht.

Z. B. betrug bei Düngung mit Hoyermann'schem Eisenphosphat der Phosphorsäuregehalt der Reinasche:

		In den Körnern	In Stroh u. Spreu
bei	0.142 *g* Phosphorsäure	25.60 %	0.76 %
„	0.284 *g* „	26.86	0.93
„	0.284 *g* „ mit humussaurem Calcium . . .	36 65	1.02
„	0.284 *g* „ mit Humussäure .	42.40	6:01

„Bei dem Tricalcium- und Eisenphosphat, der Thomasschlacke, dem Scheibler'schen und Hoyermann'schen Präzipitat erhöht sich bei vermehrter Produktion an Trockensubstanz sowohl die absolute Phosphorsäure-Aufnahme pro Topf wie die Aufnahme in Prozenten der mit der Stickstofflösung zugeführten Phosphorsäure."

„Die produktive Leistung der Phosphorsäure ist aber grösser bei der ausschliesslich durch die Selbstthätigkeit der Wurzeln stattfindenden Phosphorsäureaufnahme aus dem Mono- und Dicalciumphosphat, als bei den Phosphaten von geringerem Wirkungskreis."

Nach einem von Dr. Salfeld-Lingen entworfenen Plan wurden im Jahre 1886 im Bezirk des landwirtschaftlichen Hauptvereins für

Digitized by Google

Aremberg-Meppen eine Reihe von Versuchen mit Winterroggen ausgeführt, über deren Ergebnisse derselbe berichtet [1]). Die verwandten Bodenarten dürften ausschliesslich Sandboden gewesen sein [1]).

Jede Versuchsparzelle war 1 *ar* gross. Die Düngung betrug (abgesehen von Versuch IV cf. denselben):

pro *ha* 120 *kg* Kali in Kainit,
90 *kg* Phosphorsäure, teils in gemahlener Thomasschlacke, teils in gefälltem Kalkphosphat,
15 oder 30 *kg* Stickstoff in Chilisalpeter, teils ganz im Herbst, teils halb im Herbst und halb im Frühjahr gegeben.

I. Versuch in Bawinkel.
(30 *kg* Stickstoff, halb im Herbst, halb im Frühjahr gegeben)

Angewandtes Phosphat	Roggenertrag pro *ha* Korn *kg*	Stroh *kg*
0 a	2450	1100
0 b	2500	5015
0 c	2500	4950
Im Mittel	**2484**	**5034**
Thomasschlacke a	2500	5000
„ b	2600	5200
„ c	2525	5000
Im Mittel	**2542**	**5066**
Kalkpräcipitat a	2600	5110
„ b	2625	5150
„ c	2600	5100
Im Mittel	**2608**	**5134**

II. Versuch in Möddelhof.
(30 *kg* Stickstoff, halb im Herbst, halb im Frühjahr gegeben)

Angewandtes Phosphat	Roggenertrag pro *ha* Korn *kg*	Stroh *kg*
0 a	1440	2411
0 b	1436	2468
0 c	1329	2168
Im Mittel	**1402**	**2351**
Thomasschlacke a	1537	2868
„ b	1640	3068
„ c	1702	2918
Im Mittel	**1626**	**2951**
Kalkpräcipitat a	1656	2893
„ b	1566	2818
„ c	1630	2668
Im Mittel	**1617**	**2793**

Bei Versuch I hatte die Phosphorsäure nur schwach gewirkt und zwar die des Kalkpräzipitats besser als die der Schlacke.

In Versuch II war die Wirkung eine viel deutlichere. Die durch die Phosphorsäuredüngung erzielten Mehrerträge betragen

	pro *ha* Korn	Stroh	pro Morgen Korn	Stroh
bei Schlacke .	224 *kg*	600 *kg*	112 Pfd.	300 Pfd.

[1]) Landwirtschaftliche Zeitung für das nordwestliche Deutschland, Jahrg. 1886, Nr. 21, S. 84.

Digitized by Google

Die Erträge sind hier überhaupt nicht hoch, wahrscheinlich weil die Saatzeit nicht günstig war.

III. Versuch in Salzbergen
(15 *kg* Stickstoff im Herbst)

Angewandtes Phosphat	Roggenernte pro *ha* Korn *kg*	Stroh *kg*
0 a	2000	4250
0 b	1900	4200
0 c	1950	4215
Im Mittel	**1950**	**4234**
Thomasschlacke a	2450	5150
„ b	2750	5250
„ c	2600	5300
Im Mittel	**2600**	**5234**
Kalkpräcipitat a	2650	5450
„ b	2950	5350
„ c	2500	5400
Im Mittel	**2800**	**5400**

IV. Versuch in Altringen
(15 *kg* Stickstoff im Herbst)

Stickstoffzufuhr	Angewandtes Phosphat	Roggenernte pro *ha* Korn *kg*	Stroh *kg*
0 (Auf diesen Parzellen wurde auch kein Kali gegeben)	0 a	1225	2865
	0 b	1437	3415
	0 c	1607	3665
	0 d	1317	3165
	Im Mittel	**1397**	**3277**
15 *kg* Ph.	0 a	1610	3115
„	0 b	1767	3615
„	0 c	1927	4015
	Im Mittel	**1768**	**3582**
Ebenso	Thomasschlacke a	2015	3915
„	„ b	1950	4165
„	„ c	2065	4215
	Im Mittel	**2010**	**4098**
Ebenso	Kalkpräcipitat a	2075	4165
„	„ b	1722	4015
„	„ c	2115	4315
	Im Mittel	**1971**	**4165**
Wie die vorstehenden aber ohne Kali	a	1632	3565
	b	2137	4515
	c	1857	3915
	Im Mittel	**1875**	**3998**

In Versuch III hat die Phosphorsäure einen sehr erheblichen Mehrertrag hervorgebracht. Es wurden die Erträge gesteigert

	pro *ha* an Korn *kg*	an Stroh *kg*	pro Morgen an Korn Pfd.	an Stroh Pfd.
bei Schlackendüngung um	650	1000	325	500
„ Präcipitatdüngung um	850	1166	425	583

oder durch Thomasschlacke bei Korn um 33.33%, bei Stroh um 23.62%
„ Präcipitat „ „ „ 43.59%, „ „ „ 27.54%.

Digitized by Google

Das Präzipitat übte mithin auf die Bruttoerträge eine so beträchtlich grössere Wirkung aus als die Schlacke, dass dadurch beinahe der weit höhere Preis derselben ausgeglichen wurde. Nach Abzug der Phosphatkosten stellte sich bei Thomasschlacke der Geldmehrertrag auf 24.62 ℳ, bei Präzipitat auf 23.62 ℳ pro Morgen.

Versuch IV lässt erkennen, dass die Phosphorsäure eine entschiedene Wirkung ausübte. Es wurden infolge der Phosphorsäure mehr geerntet

	pro *ha*		pro Morgen	
	Korn *kg*	Stroh *kg*	Korn Pfd.	Stroh Pfd.
bei Schlacke . .	242	516	121	258
„ Präzipitat .	203	583	102	292

Die Wirkung von Schlacke und Präzipitat ist hier als gleich anzusehen. Hervorzuheben ist ferner die Wirkung des Chilisalpeters, welcher auf den ohne Phosphat gebliebenen Parzellen einen Mehrertrag von 185 Pfd. Korn und 152 hervorbrachte. Die Kainitzufuhr hat auf dem Versuchslande eher einen schädlichen als einen günstigen Erfolg gehabt. D. Red.

Düngungs-Versuche auf dem Versuchsfelde in Weihenstephan mit v. Podewils'schen Fäkal-Guano.

Von Prof. **E. Lehnert** [1]).

Auf dem Weihenstephaner Versuchsfeld wurden im Jahre 1885/86 4 Versuchsreihen mit Gerste, Hafer, Zuckerrüben und Kartoffeln in der Weise ausgeführt, dass die 1 *ar* grossen Parzellen jeder Versuchsreihe steigende Mengen Fäkal-Guano erhielten. Der letztere enthielt in 100 Teilen nach einer Analyse von Dr. Ulsch:

12.2 Feuchtigkeit,
23.1 Mineralstoff,
3.8 Phosphorsäure,
8.7 Stickstoff,
2.5 Kali,
3.9 Natron.

Düngung und Ernte pro *ha* in *kg* berechnet gehen aus folgender Zusammenstellung hervor:

[1]) Zeitschrift des landwirtschaftlichen Vereins in Bayern, 76. Jahrgang 1886, Augustheft, S. 531—534.

Digitized by Google

Frucht I	Düngermenge	Erntegewicht			Bemerkung
Gerste		Körner	Spreu	Stroh	
Parzelle 1	0	317	100	827	Die ungedüngte Gersteparzelle war durch Hühner stark beschädigt worden.
„ 2	100	1656	375	1935	
„ 3	200	2595	550	3385	
„ 4	300	2590	640	3580	
„ 5	400	2660	595	3670	
„ 6	500	2365	585	3040	
Hafer		Körner	Spreu	Stroh	
Parzelle 1	0	1147	228	1609	
„ 2	100	1175	265	1905	
„ 3	200	1325	360	2230	
„ 4	300	1395	350	2495	
„ 5	400	2130	535	3380	
„ 6	500	1860	370	3180	
„ 7	600	1880	350	2700	
„ 8	700	1785	290	2280	
Zuckerrüben		Rüben	Kraut		
Parzelle 1	0	7704	3704		
„ 2	100	7902	3670		
„ 3	200	9090	4980		
„ 4	300	20170	6810		
„ 5	400	20810	8460		
„ 6	500	27930	9260		
Kartoffeln		Knollen			
Parzelle 1	0	12636			
„ 2	100	20170			
„ 3	200	22240			
„ 4	300	23840			
„ 5	400	26060			
„ 6	500	21100			
„ 7	600	18280			

Der Dünger hatte mithin entschieden gewirkt. Auch die Nachwirkung scheint nach dem Verfasser eine bedeutende zu sein. Das Maximum des noch mit Vorteil anzuwendenden Düngers dürfte nach den Versuchen folgendes sein:

für Gerste 400 *kg* pro *ha* — für Hafer . . 450 *kg* pro *ha*
für Rüben 550 „ „ „ — für Kartoffeln 400 „ „ „

D. Red.

Digitized by Google

Tierproduktion.

Die Bestimmung des Stickstoffs der Stoffwechselprodukte [1]) sowie neue Versuche zum Vergleich der natürlichen und künstlichen Verdauung stickstoffhaltiger Futterbestandteile [2]).

Von Dr. **Th. Pfeiffer.**

Bei der Bestimmung der Verdauungskoëffizienten für Rohprotein finden bekanntlich die stickstoffhaltigen Stoffwechselprodukte im Kote keine Berücksichtigung, weil eine hinreichend genaue Methode zur Bestimmung der letzteren bislang fehlte. Der von Stutzer auf Grund von Berechnungen eingeschlagene Weg führte nach den vorliegenden Untersuchungen zu keinem genauen Resultate. Dagegen glaubte der Verfasser in der Behandlung der frischen Kotproben mit saurer Pepsinlösung ein Mittel gefunden zu haben, welches dem beregten Uebelstande abhilft. Hierdurch sollen Mucin und Darmepitheleen in Lösung gebracht werden, während die Gallensäuren etc. sich durch nachfolgende Extraktion mit Alkohol und Aether beseitigen lassen. Die in Vorschlag gebrachte neue Methode wurde an Koten erprobt, welche von einer stickstofffreien Nahrung bei Schweinen herstammten. Die darin enthaltenen Stickstoffmengen mussten daher ausschliesslich auf Stoffwechselprodukte entfallen, und da es gelang, dieselben auf die angegebene Weise fast vollständig [3]) in Lösung zu bringen, so hält Verfasser die Brauchbarkeit der Methode für erwiesen.

Letzterer fand daher in einer Reihe von neuen Versuchen zum Vergleich der künstlichen und natürlichen Verdauung passende Verwertung. Stutzer hat bekanntlich die künstliche Verdauung der stickstoffhaltigen Futterbestandteile als Ersatz für den umständlichen und zeitraubenden Tierversuch in Vorschlag gebracht. Nach einem ersten Misserfolge hat der genannte Forscher eine successive Behandlung der Futtermittel mit saurem Magensafte und alkalischen Pankreasauszug zur Erreichung des genannten Zweckes empfohlen [4]). Da Pfeiffer nach seinen ausführlichen Darlegungen die Begründung des Stutzer'schen Verfahrens nicht als vollgültig anerkennen konnte, so unterwarf er dasselbe einer Kontrolle resp. Bestätigung durch den

[1]) Zeitschrift für physiologische Chemie, X., 1886, S. 561.
[2]) Ebendaselbst, XI., 1887, S. 1.
[3]) Diese Zeitschrift, 1886, S. 455.
[4]) cfr. diese Zeitschrift, 1886, S. 307.

Digitized by Google

direkten Tierversuch. Hierzu dienten fünf Fütterungsperioden mit zwei Hammeln. Die verschiedenen Futtermischungen bestanden aus Wiesenheu, Erdnusskuchen, getrockneten Rübenschnitzeln und Luzerneheu. Der in diesen enthaltene unverdauliche Stickstoff wurde nach der neuen Stutzer'schen Methode bestimmt. Der im Kote ausschliesslich auf Nahrungsresiduum entfallende Stickstoff wurde durch künstliche Verdauung der frischen Kotproben mit Pepsinlösung ermittelt.

Ein Vergleich der solchergestalt gewonnenen Resultate lässt erkennen, ob die Stutzer'sche künstliche Verdauung einen Ersatz für den Tierversuch bieten kann. Das Endergebnis dieser Versuche geht aus dem folgenden Zahlenmaterial hervor.

In den Futterrationen der einzelnen Perioden waren enthalten:

	Periode I		Periode II		Periode III		Periode IV		Periode V	
	H. I	H. II	H. I	H. II	H. I	H. II	H. I	H. II	H. I	H. II
Gesamtstickst. *g*	13.893	13.761	21.900	21.891	20.003	19.994	24.109	24.042	23.588	23.573
Unverdaulich. N. nach Stutzer *g*	2.858	2.831	3.157	3.155	2.645	2.643	2.610	2.600	2.520	2.518
Unverdaulich %	20.57		14.41		13.22		10.83		10.69	

Im Kote sind nach Abzug der Stoffwechselprodukte als unverdaulicher Stickstoff ausgeschieden:

g	3.026	2.940	3.345	3.405	2.768	2.693	2.755	2.695	3.321	2.361
% vom aufgenom. Gesamt-N. . .	21.530	21.370	15.250	15.550	13.840	13.470	11.430	11.210	9.840	10.020
Im Mittel % . .	21.46		15.40		13.65		11.32		9.93	

Verfasser schliesst hieraus:

1) Bei einem Vergleiche zwischen der natürlichen Verdauung stickstoffhaltiger Futterbestandteile unter Berücksichtigung der Stoffwechselprodukte nach der erwähnten Methode und der künstlichen Verdauung der betreffenden Futtermittel nach dem Stutzer'schen Verfahren mit Pepsin und Pankreas ergab sich eine fast absolute Uebereinstimmung.

2) Mit Hülfe der Stutzer'schen Methode kann man daher die Verdaulichkeit stickstoffhaltiger Futterbestandteile mit hinreichender Genauigkeit ermitteln. Sie lieferte jedenfalls zutreffendere Resultate,

[1]) Ungelöst bleiben im Mittel von 16 Bestimmungen nur 0.026% N.
[2]) cfr. diese Zeitschrift, XIV., 1885, S. 322.

Digitized by Google

wie das bisher übliche Verfähren, bei welchem die stickstoffhaltigen Stoffwechselprodukte keine Berücksichtigung finden.

3) Dem biologischen Experimente fällt die Aufgabe zu, den betretenen Weg weiter zu verfolgen, um womöglich eine abschliessende, absolut sichere Genauigkeit zu erzielen. Th. Pfeiffer.

Ueber Bildung von Milchsäure bei der Thätigkeit des Muskels und ihr weiteres Schicksal im Organismus.

Von **Wilhelm Marcuse**, cand. med [1]).

Die Frage, ob bei der Thätigkeit des Muskels Milchsäure gebildet wird, wird von einigen Physiologen bejaht, von anderen (Astachewsky und Warren) dagegen verneint. Eine erneute experimentelle Prüfung erschien daher wünschenswert. Dem Verfasser diente als Versuchstier der Frosch; verglichen wurde die ruhende hintere Extremität der einen Seite mit der tetanisierten der anderen.

Um zu verhindern, dass der Blutstrom die in dem tetanisierten Muskel gebildete Milchsäure fortschwemme, wurde die Cirkulation ausgeschaltet. Der Erhöhung des Stoffumsatzes in den tetanisierten Muskeln diente die Belastung mit mässigen Gewichten.

Es ergab sich, dass bei der Muskelthätigkeit Milchsäure gebildet wird. Dieses zunächst allerdings nur am Froschmuskel gewonnene Resultat wird wahrscheinlich verallgemeinert und auch auf die Muskeln der warmblütigen Tiere übertragen werden dürfen. Hierzu berechtigen die Versuche Spiro's [2]), denen zufolge das Blut von Kaninchen nach der Tetanisierung ihrer Muskeln reichliche Mengen Fleischmilchsäure aufweist. — Zwischen den mitgeteilten Beobachtungen und den Untersuchungen Böhm's [3]) über Todenstarre ergiebt sich ein fundamentaler Unterschied.

Bei der Todenstarre sowohl wie bei der Thätigkeit nimmt die Menge der Milchsäure zu, dagegen bleibt das Glycogen bei der Todenstarre unverändert, während es bei der Thätigkeit erheblich abnimmt. Die Milchsäure des todenstarren Muskels kann nicht aus Glycogen entstanden sein, wohl aber ist es möglich, dass sie bei der Arbeit des Muskels aus dem Glycogen entsteht. —

Die Bildung der Milchsäure im thätigen Muskel wurde vom Ver-

[1]) Archiv für die gesamte Physiologie des Menschen und der Tiere von Dr. E. F. W. Pflüger, 39. H., 8 u. 9, S. 425.
[2]) Hoppe-Seyler's Zeitschrift f. ph. Ch., Bd. I, S. III.
[3]) Pflüger, Arch. f. Ph., Bd. 23, S. 44, 1880.

Digitized by Google

fasser noch durch Untersuchungen, welche nach einer anderen Methode angestellt wurden, bestätigt. Erwägt man die Möglichkeit, dass die bei der Thätigkeit gebildete Milchsäure beständig durch den Blutstrom fortgespült wird, so liegt es nahe, die Milchsäure im Blut oder im Harn aufzusuchen. Sowohl Spiro als auch Verfasser konnten jedoch beim Menschen nach angestrengter 3—4stündiger Thätigkeit keine Milchsäure im Harn nachweisen. Auch der Ruheharn der Frösche erwies sich als Milchsäure frei, dagegen wies Verfasser in dem Harn aller Frösche, deren Thätigkeit durch Gaben von Strychnin ($^1/_2$ *ccm* einer 0.02 % igen Lösung salzsauren Strychnins) angeregt war, das Auftreten von Milchsäure nach. Was die Ausführung dieser Versuche anbetrifft, Erlangung von reinem Harn u. s. w., verweise ich auf das Original.

Die Milchsäure wies Verfasser mittelst der Uffelmann'schen Reaktion nach, welche darin besteht, dass eine sehr stark verdünnte, kaum gefärbte Lösung von neutralem Eisenchlorid auf Zusatz einer geringen Menge Milchsäure sofort intensiv gelb gefärbt wird. Die Reaktion ist ausserordentlich empfindlich und gestattete mit Leichtigkeit auch nur Spuren von Milchsäure nachzuweisen.

Auch in dem Harn solcher Frösche, deren Muskeln durch elektrische Reizung in Thätigkeit versetzt waren, wurde Milchsäure aufgefunden. — Um allen Zweifeln an der Identität der die Reaktion bedingenden Substanz mit Milchsäure entgegenzutreten und ausserdem Aufschluss über die wichtige Frage zu erhalten, ob die nach der Thätigkeit im Harn auftretende Milchsäure die Fleischmilchsäure sei, stellte Verfasser Versuche an, bei denen der Nachweis der Milchsäure im Harn durch Darstellung ihrer Salze gegeben wurde.

Er erhielt einmal aus 36 *ccm* Harn von 4 Fröschen 0.0326 *g* milchsaures Zink, das anderemal aus 85 *ccm* Harn von 10 Fröschen 0.073 *g* milchsaures Zink. Die äussere Aehnlichkeit des Zinksalzes des Harnes mit dem der Muskeln, die Eisenchloridreaktion, das Verhalten des Krystallwassers im Zinksalz, der mit der theoretisch geforderten Zahl gut übereinstimmende Krystallwassergehalt des sich bildenden Kochsalzes genügen zur Identifizierung der vorliegenden Salze mit der der Milchsäure.

Somit ist also der Beweis geliefert, dass in den Harn des Frosches bei der Thätigkeit Milchsäure übergeht. Es scheint demnach ein wesentlicher Unterschied zwischen dem Frosch und den Warmblütern, in deren Harn sich bisher bei der Thätigkeit keine Milchsäure hat nachweisen lassen, zu bestehen.

Bei näherer Ueberlegung muss es auffallen, dass die Mengen Milchsäure, welche in den Harn des Frosches übergehen, sehr gering sind. Berechnet man die Milchsäuremenge, welche bei der Arbeit von

Digitized by Google

100 *g* Muskeln im Harn erscheint, so ergiebt sich, dass auf dem Wege von den Muskeln zu den Nieren der grösste Teil der Milchsäure vernichtet wird. Aus den Versuchen Spiro's und Mirkowski's[1] schloss nun Verfasser, dass auch die Leber des Frosches die Fähigkeit besitze, Milchsäure zu zerstören.

Die Untersuchung des Harns von 4 Fröschen, deren Leber ausgeschaltet war, ergab die Richtigkeit seiner Vermutung und that dar, dass die während der Thätigkeit im Harn des Frosches auftretende Milchsäure aus den Muskeln stammt. Eine den Frosch vor dem Säuger auszeichnende Gefäss-Verteilung macht es möglich, dass bei ersterem sich ein sehr beträchtlicher Teil der in das Blut übergehenden Milchsäure vor dem Schicksal der Zersetzung durch die Leber rettet, indem sie denselben früher zu der Niere als zu der Leber gelangen lässt. Diese Versuche liefern ferner den Beweis, dass im Froschharn Milchsäure erscheint, sobald die Milchsäuremenge, welche der Niere durch die grosse Nierenvene zugeführt wird, eine gewisse Grösse erreicht. Dieser Wert liegt zwischen der halben und ganzen Milchsäuremenge, welche während des Ruhezustandes aus den unteren Extremitäten fortgeführt wird.

Zum Schluss fasst Verfasser die Ergebnisse seiner Untersuchungen in Folgendem zusammen:

1) Bei der Thätigkeit des Muskels wird Fleischmilchsäure gebildet.

2) Der bei weitem grösste Teil der so gebildeten Milchsäure wird in der Leber des Frosches zerstört.

3) Ein kleiner Teil derselben geht in den Harn des Frosches über infolge einer eigentümlichen Gefässordnung.

4) Der Harn des thätigen Säugers ist milchsäurefrei.

Böttcher.

Wie verhält sich die Milch bei Schlempefütterung?

Von Prof. Dr. **Kirchner**-Halle[2])

Nach eingehender Betrachtung über den Einfluss der Schlempe auf die Beschaffenheit der Milch und auf den Ernährungszustand der Kühe stellt der Verf. die Thatsache fest, dass eine mit Mass aus-

[1]) Centralblatt für die medizinischen Wissenschaften, 1885, Nr. 2.
[2]) Milchzeitung XV. Jahrgang 1886, Nr. 45, S. 793.

Digitized by Google

geführte Schlempefütterung, wenn die Kuh sonst ihren Bedarf an Nährstoffen gedeckt erhält, weder eine Verminderung des Milchertrags noch der Beschaffenheit der Milch in betreff des Trocken- und Fettgehaltes bewirkt, dass die Maisschlempe sich sogar als ein in dieser Richtung spezifisch günstiges Futtermittel erwiesen hat, Melasseschlempe dagegen wegen ihrer stark abführenden Wirkung nicht als geeignetes Futtermittel anzusehen ist.

Verf. führt weiter aus, dass bei Schlempefütterung die grösste Sauberkeit in den Behältern, Leitungen, den Krippen und dem Standraum der Tiere für die Güte und Haltbarkeit der Milch unbedingt nötig ist, dass sich diese Reinlichkeit auch zur Bekämpfung der bei reichlicher Schlempefütterung auftretenden Schlempemauke, neben reicher Gabe kräftigen Beifutters als wirksam erwiesen hat.

Die Schlempe, namentlich in nicht ausgegohrenem Zustande, enthält nicht nur bedeutende Mengen Hefeferment, sondern stellt auch ihrer Beschaffenheit nach einen sehr günstigen Nährboden für alle niederen Keime, Bakterien u. s. w. dar, und diese Gebilde können dann in betreff der Gesundheit der Kühe und hinsichtlich der beschleunigten Säuerung der Milch einen sehr schädlichen Einfluss ausüben. Die Keime, welche die schnelle Zersetzung der Milch bewirken, gelangen nicht durch den Körper der Kuh, sondern von aussen in die Milch hinein und üben dann nicht allein auf die Haltbarkeit der Milch, sondern auch auf die Haltbarkeit der Butter und die Beschaffenheit des Käses (wird bitter, bläht u. s. w.) einen nachteiligen Einfluss aus.

Eine direkte Schädlichkeit der Schlempe hat sich, soweit bekannt, nur in einem einzigen Falle, bei Verfütterung von Schlempe aus gekeimten Kartoffeln, gezeigt, es kann also von einer allgemeinen Schädlichkeit nicht die Rede sein.

Bezüglich der Verwendung der Milch schliesst der Verf. an, dass Schlempemilch aus den schon erörterten Gründen als Kinder- und Kurmilch nicht zulässig ist, wohl aber zum gewöhnlichen Gebrauche an das Publikum verkauft werden kann. Koch.

Digitized by Google

Einsäuerung von Grünmais.

Von Dr. **B. Schulze-Breslau** [1]).

Mit dem vorliegenden in grossem Massstabe mit Mais unternommenen und exakt ausgeführten Einsäuerungsversuch lieferte der genannte Verfasser einen neuen Beitrag zur Frage nach der Grösse der Verluste, welche die Vegetabilien bei dem Säuerungsprozess erfahren.

In Slupia bei Kempen wurde von einem grossen neuaufgeführten Silo mit 360 *cbm* Rauminhalt (5 *m* Tiefe, 12 *m* Länge, 6 *m* Breite) durch Bretterverschlag ein von der Mitte einer Breitseite aus in den Innenraum hineinragender Teil abgegrenzt, welcher letztere 1 *m* Breite (der Siloseite anliegend), 2 *m* Länge (in das Silo hineinragend) und 5 *m* Tiefe (die ganze Tiefe des Silos), mithin einen Gesamtraum von 10 *cbm* besass.

In diesen Kasten wurden in mehreren Partien am 3., 5. und 12. Oktober insgesamt 130 Ctr. frischer, in 1.5 *cm* lange Stücke zerschnittener Grünmais eingetragen und bei der Füllung und späteren Bedeckung genau nach den von Goffart gegebenen Vorschriften verfahren [2]). Von jedem eingefüllten Centner wurde eine Hand voll zur Gewinnung einer guten Durchschnittsprobe hinweggenommen, welche darauf der Analyse unterzogen wurde. Der frische Mais hatte hiernach folgende Zusammensetzung:

	frischer Mais %	Trockensubstanz %
Wasser	83.17	—
Trockensubstanz	16.83	—
Rohprotein	1.30	7.75
Eiweissstickstoff	0 14	0.82
Amidstickstoff	0.07	0.42
Gesamtstickstoff	0.21	1.24
Aetherextrakt	0.31	1.85
N.-freie Extraktstoffe	7.78	46.22
Rohfaser	6.05	35.95
Asche	1.39	8.23
	16 83	100.00

[1]) Der Landwirt, 22. Jahrg. 1886, Nr. 55, S. 339.

[2]) Als nicht ganz dementsprechend bezeichnete Dr. v. Laszczynski, welcher anwesend war, den Umstand, dass der abgesichelte Mais teilweise 1—2 Tage auf dem Felde gelagert hatte, was die Wirtschaftsverhältnisse leider erforderten.

Digitized by Google

Die Masse blieb nun bis Ende Februar, also nahezu 5 Monate oder 20 Wochen der Säuerung überlassen und sank während dieser Zeit von 5 *m* auf 3.5 *m* Höhe zusammen. Bei der Entleerung fanden sich geringe Schimmelschichten oben und an den Seiten, die gesamte Masse aber war sehr gut erhalten, von dunkel strohgelber Farbe und angenehmem säuerlichem Geruche. Der Kasten enthielt jetzt 113.3 Ctr. Substanz, von welchem wiederum eine Mittelprobe zur Untersuchung gelangte, der zufolge die chemische Zusammensetzung nachstehende war:

	frische Substanz %	Trocken-substanz %
Wasser	84.37	—
Trockensubstanz	15.63	—
Rohprotein	1.16	7.45
Eiweissstickstoff	0.10	0.59
Amidstickstoff	0.09	0.60
Gesamtstickstoff	0.19	1.19
Aetherextrakt	1.20 [1])	7.68 [1])
N.-freie Extraktstoffe	6.78	43.39
Rohfaser	5.48	35 05
Asche	1.01	6.43
	15.63	100.00

Die Differenz zwischen der ursprünglichen und der nach der Säuerung gewonnenen Substanz drückt die Veränderungen aus, welche der Mais während des Säuerungsprozesses erfuhr:

	Eingebracht kg	Erhaltenes Sauerfutter kg	Differenz kg	% der ursprünglichen Substanz %
Trockensubstanz	1094.050	885.440	—208.610	— 19.07
Wasser	5405.950	4779.560	—626.390	— 11.59
Gesamte frische Subst.	6500.000	5665.000	—835.000	— 12.85
Rohproteïn	84.789	65.965	— 18.824	— 22.20
Eiweissstickstoff	8.971	5.224	— 3.747	— 41.77
Amidstickstoff	4.595	5.313	+ 0.718	+ 15.63
Gesamt-Stickstoff	13.566	10.537	— 3.029	— 22.33
Aetherextrakt	20 240	68.002	+ 47.762	+235.98
N-freie Extraktstoffe	505.670	384.192	—121.748	— 24.02
Rohfaser	393 311	310.347	— 82.964	— 21.09
Asche	90.040	56.934	—	—
	1094.050	885.440	—	—

[1]) Einschliesslich 0.50% resp. 3.19% flüchtiger organischer Säure (Buttersäure).

Digitized by Google

Am stärksten sind hiernach die reinen Eiweissstoffe mit 41.77 % in Verlust gegangen, während die Amidverbindungen eine nicht unbedeutende Vermehrung erfuhren. — Im allgemeinen sind die Verluste so, wie man sie nach den bereits vorliegenden in kleinem Massstabe ausgeführten Untersuchungen erwarten durfte, und es lehren dieselben von neuem, dass die Einsäuerungsmethode nur beschränkte Anwendung finden darf. Wo aber dieses Konservierungsverfahren angebracht ist, stellen sich die aus demselben drohenden Verluste durch sorgfältige Berücksichtigung der durch Goffart gegebenen Vorschriften doch wesentlich niedriger, als wenn bei der Einsäuerung sorgloser verfahren wird, wie dies bisher in der landwirtschaftlichen Praxis üblich war und zum grossen Teile noch ist. B. Schulze.

Neue Beiträge zur Frage des Einsäuerns von Vegetabilien.

Von Dr. **B. Schulze**-Breslau [1]).

I. Studien über die Beziehungen der vorhandenen Wassermenge zu den Substanzverlusten.

Aus dem bis jetzt vorliegenden Versuchsmaterial ist der Einfluss des Wassers auf die Energie der Gärung nicht klar ersichtlich. Zwar sind die grössten Verluste an Trockensubstanz durch Gärung bis jetzt beim Einsäuern von Rübenschnitzeln, welche den geringsten Trockensubstanzgehalt besitzen, beobachtet worden, indessen lässt sich die Frage endgiltig doch nur lösen, wenn die gleiche Substanz bei wechselndem Wassergehalt in gleicher Weise eingesäuert und unter gleichen äusseren Verhältnissen genau gleich lange Zeit der Säuerung überlassen wird. Zur Erreichung der erforderlichen grössten Gleichmässigkeit benutzte Verfasser lufttrockenes Heu, welches vor dem Einstampfen mit verschiedenen Mengen Wassers gleichmässig durchfeuchtet worden war. Von einem lufttrocken sehr gleichmässig gemischten Wiesenheu wurden 5 mal je 50 Pfund genau abgewogen. Von diesen Portionen wurde eine im unveränderten Zustande eingestampft, die übrigen, nachdem sie zuvor mit Wasser versetzt waren und zwar die eine mit 10 Pfd., die dritte mit 25 Pfd., eine vierte mit 50 Pfd. und die fünfte mit 100 Pfd. Wasser. Nach 1—2stündigem Lagern, wenn das Heu das allmählich aufgegossene Wasser völlig absorbiert hatte, wurde alsdann das Einstampfen in wasserdichte Fässer vollzogen, worauf die Masse mit einer

[1]) Journal für Landwirtschaft, 34. Jahrg. 1886, S. 187—212.

Digitized by Google

ca. 10 *cm* hohen Häckselschicht und einem gut passenden Holzdeckel bedeckt und mit je 1 Ctr. Gewicht beschwert wurde.

Die Zusammensetzung des Heues und die demnach mit 50 Pfund in die Fässer gebrachten Stoffe waren folgende:

	%	*g*
Rohprotein	11.00	2375.6
Eiweiss	9.44	2038.7
Amide	1.56	336.9
Aetherextrakt	4.09	883.2
Rohfaser	27.45	5923.5
N-freie Stoffe	49.66	10724.0
Asche	7.82	1688.7
	100.00	21595.0
Wasser		3405.0
		25000.0

Als nach 3 Monaten die Fässer entleert und der teils mehr, teils weniger gut geratenes Sauerfutter darstellende Inhalt wiederum analysiert wurde, ergaben sich folgende Verluste an den einzelnen Stoffgruppen in Prozenten der ursprünglich vorhanden gewesenen Mengen:

	Fass I Ohne Wasserzusatz	Fass II mit 10 Pfd. Wasserzusatz	Fass III mit 25 Pfd. Wasserzusatz	Fass IV mit 50 Pfd. Wasserzusatz	Fass V mit 100 Pfd. Wasserzusatz
Trockensubstanz	—1.16%	—15.33	—20.90	—19.12	—15.62
Wasser	+9.60	+ 3.70	+ 0.09	+ 2.22	— 3.04
Rohprotein	—0 36	— 1.86	— 5.16	— 3.47	— 3.66
Eiweiss	—0.17	— 1.88	—14.12	—	— 2.22
Amide	—1.51	— 1.78	+49.07	—38.32	—12.38
Aetherextrakt	—2.23	—29.40	—22.64	— 29.40	—42.03
Rohfaser	—3.80	— 4.65	—22.26	—21.04	—10.49
N-freie Stoffe	—0.56	—25.08	—27.30	—26.27	— 23 12
Asche	—0.82	— 2.45	+ 3.27	—16.36	+11.25

Wenn sich auch diese bei Anwendung vorher getrockneter und wieder befeuchteter Vegetabilien gefundenen Ergebnisse nicht unmittelbar auf die Verhältnisse bei frischen Kräutern übertragen lassen, so lässt sich doch im allgemeinen das Resultat konstatieren, dass die mit eingelegte Wassermenge von wesentlicher Bedeutung ist, denn die Verluste an Trockensubstanz, Kohlenhydraten und Rohfaser sind je nach dem Wassergehalte des Materials verschieden hoch. Die geringe Zersetzung des Eiweiss schreibt Verfasser dem Umstande zu, dass das zuvor getrocknete Eiweiss für die zersetzenden Faktoren schwerer angreifbar geworden war.

Digitized by Google

II. Studien über den Einfluss der Zeitdauer der Säuerung auf die Substanzverluste.

Da die bisherigen Untersuchungen im allgemeinen nur eine Säuerungszeit von 2—5 Monaten umfassen, mithin die Frage eine noch offene war, ob die Verluste nicht in einer späteren Zeit auf irgend einem Punkt zum Stillstand gelangen, und alsdann eine weitere Vergärung nicht mehr stattfindet, wurde nachstehender Versuch unternommen. Von lufttrockenem Wiesenheu wurden 6 mal 50 Pfd. abgewogen, dieselben je mit derjenigen Wassermenge versetzt, welche in dem vorigen Versuche durchschnittlich die grössten Verluste an organischen Substanzen veranlasst hatte, nämlich mit dergleichen Menge (50 Pfd.) und darauf in 6 Fässer eingestampft. Von diesen 6 Fässern wurde je eines nach 2-, 4-, 6-, 8-, 10- und 12-monatlichem Stehen entleert und der Inhalt in gleicher Weise wie früher der Beobachtung und Untersuchung unterzogen. Die Zusammensetzung des ursprünglichen Heues war ganz ähnlich der des zu Versuch I benutzten Heues. Bei der Entleerung zeigte sich, dass am 8. Monat noch ein Teil des Inhalts gutes Sauerfutter war, dass jedoch nach 10- und 12-monatlichem Stehen das Ganze stark verschimmelt war und nur einen noch schwach säuerlichen Geruch aufwies. Diese Verhältnisse dürften sich in der Praxis auch hier wesentlich anders gestalten, da dort ein Vordringen des Schimmels in dem Masse nie würde eintreten können. Bei der Analyse zeigten sich folgende Verluste in Prozenten der ursprünglich vorhanden gewesenen Mengen.

	Fass I 2 Mon.	Fass II 4 Mon.	Fass III 6 Mon.	Fass IV 8 Mon.	Fass V 10 Mon.	Fass VI 12 Mon.
Trockensubstanz . .	—15.39	—23.42	—30.45	—34.29	—36.08	—38.32
Wasser	+ 3.69	+ 0.98	+ 0.34	+ 0.63	+ 0.23	+ 1.06
Rohprotein	— 3.30	— 5.33	— 4.84	—11.91	—12.89	—15.61
Eiweiss	— 6.34	—14.75	— 5.08	— 9.50	— 8.33	—19.30
Amide	+17.70	+59.81	— 3.23	—28.59	—44.42	+ 9.94
Aetherextrakt . . .	— 2.43	— 7.42	—37.23	—43.62	—47.47	—41.75
Rohfaser	— 9.90	—22.28	—35.56	—40.17	—41.13	—43.10
N-freie Stoffe . . .	—25.25	—33.68	—39.00	—42.36	—44.88	—47.15
Asche	+ 5.05	+ 4.14	+ 6.88	+ 8.26	+ 8.11	+ 2.32

Aus diesen Zahlen ergiebt sich, dass die Gesamtmasse wie auch die den grössten Teil derselben ausmachenden Kohlenhydrate und Gewebssubstanzen in den ersten 6 Monaten am stärksten geschwunden sind, dass die Verluste hieran im 2. Halbjahre jedoch verhältnismässig

Digitized by Google

gering waren. Das grössere Verschwinden von Eiweiss im 2. Halbjahre erklärt Verfasser daraus, dass das im Heu festgewordene Eiweiss lange den zersetzenden Einflüssen widerstand und erst später bei fortschreitender Fäulnis in den am längsten lagernden Substanzen nach und nach erweicht und so angreifbar wurde. Bezüglich der in beiden Versuchen beobachteten Abnahme von Aetherextrakt hält es Verfasser für möglich, dass die ätherlöslichen Substanzen im ausgedehnteren Verlaufe der Gärung ebenso wie alle übrigen organischen Stoffe beim Einsäuern der Zersetzung unterliegen, dass dieses Verschwinden jedoch, soweit wie in der ersten Zeit die Säuerung überhaupt eintritt, durch die bei frischen Vegetabilien stattfindende Bildung von ätherlöslichen Säuren verdeckt wird, hier aber, wo solche Produkte der Gärung in geringerer Menge auftraten, deutlicher erkennbar werden musste.

Als gesamtes Ergebnis dieses Versuches darf gelten, dass die bei der Einsäuerung von Vegetabilien eintretenden Verluste anorganischer Substanz in den ersten Monaten am stärksten sind, und dass in späterer Zeit ein gewisser Ruhestand eintritt, in welchem weitere Verluste nur noch in geringem Masse zu befürchten stehen. B. Schulze.

Untersuchung von vier Lupinenarten.

Von Dr. **Troschke**[1]).

Die an der landwirtschaftlichen Versuchs-Station Regenwalde im Jahre 1885 ausgeführten Versuche sollten die Frage entscheiden, ob unter der grossen Zahl der Angehörigen der Gattung Lupinus nicht solche vorhanden seien, welche unter gleichen Kulturbedingungen u. s. w. und gleich hoher Bodenbeschattungs-Fähigkeit die gegenwärtig fast ausschliesslich angebauten Arten, die gelbe blaue und sogen. weisse (ostpreussische) Lupine, wie in der Produktion von organischer Substanz überhaupt, so auch von stickstoff- und mineralstoffhaltiger zu übertreffen vermögen.

Von folgenden, unter völlig gleichen Anbauverhältnissen gewachsenen Lupinenvarietäten: Gelbe, blaue, weisse Lupine und L. Cruikshanksii wurden Exemplare in vier verschiedenen Vegetationsperioden, nämlich zur Zeit 1) des Beginnes der Blüte des Hauptstengels,

[1]) Wochenschrift der Pommerschen Oekonomischen Gesellschaft, Jahrg. 1886, Nr. 20, S. 174—175.

Digitized by Google

2) der vollen Blüte des Hauptstengels, 3) der vollen Blüte der Nebentriebe und 4) der vollen Ausbildung sämtlicher Schoten einer ausführlichen chemischen Untersuchung unterworfen.

Die Untersuchungsergebnisse sind in der folgenden Tabelle enthalten.

Je 100 Teile Trockensubstanz enthielten:

Periode I.

	L. Cruikshanksii	Gelbe L.	Weisse L.	Blaue L.
Reinasche	6.57	5.92	7.13	7.74
Rohfaser	26.36	31.51	29.79	26.87
Rohfett	3.99	3.18	3.06	3.33
Protein	22.06	19.93	17.79	20.88
Stickstofffreie Extraktstoffe	41.02	39.46	38.06	41.18

Periode II.

Reinasche	5.84	5.81	6.79	6.41
Rohfaser	28.81	31.10	31.97	30.60
Rohfett	3.57	3.58	2.94	3.01
Protein	21.18	18.13	15.79	17.99
Stickstofffreie Extraktstoffe	40.60	41.38	42.51	41.99

Periode III.

Reinasche	5.30	5.87	6.82	6.16
Rohfaser	38.69	35.51	31.53	31.16
Rohfett	3.23	2.47	3.22	2.89
Protein	19.19	19.69	15.01	16.69
Stickstofffreie Extraktstoffe	33.59	36.46	43.42	43.10

Periode IV.

Reinasche	5.04	5.20	5.78	5.38
Rohfaser	38.95	37.67	37.24	32.62
Rohfett	3.02	1.77	1.80	2.34
Protein	18.10	17.15	15.78	16.94
Stickstofffreie Extraktstoffe	34.89	38.21	39.40	42.72

Je 100 Pflanzen produzierten an oberirdischer Trockensubstanz:

	Per. I g	Per. II g	Per. III g	Per. IV g
Lupine Cruikshanksii	435	624	1944	**2195**
Gelbe Lupine	440	500	1396	**1884**
Weisse „	597	875	1141	**1742**
Blaue „	254	415	532	**939**

Digitized by Google

Berechnet man aus diesen beiden Tabellen die absoluten Mengen der in je 100 Pflanzen enthaltenen Stickstoffsubstanz und Mineralstoffe — als für die Zwecke der Gründüngung besonders wichtig — so erhält man folgende Zahlen:

Je 100 Pflanzen enthielten

A. an stickstoffhaltiger Substanz

(berechnet als Eiweiss)

	Per. I	Per. II	Per. III	Per. IV
Lupine Cruikshanksii	95.9	132.2	373.2	**397.3**
Gelbe Lupine	87.7	90.7	275.0	**324.0**
Weisse „	106.2	138.2	171.3	**275.2**
Blaue „	53.0	74.7	88.8	**158.7**

B. An Mineralstoffen.

Lupine Cruikshanksii	28.6	36.4	103.0	**110.6**
Gelbe Lupine	26.0	29.1	82.4	**97.9**
Weisse „	42.6	59.4	77.8	**101.0**
Blaue „	19.7	26.6	32.8	**50.7**

Hiernach blieb die blaue Lupine in allen Perioden sowohl bezüglich der Produktion von organischer — humusbildender — als auch von Stickstoff- und mineralischer Substanz weit hinter der der anderen Arten zurück. Die Inferiorität derselben gegenüber der gelben wurde bereits in den Jahren 1883 und 84 festgestellt, in welchen je 100 Pflanzen der

I. a. gelben L. 2660 *g* Trockensubstanz mit 516 *g* Stickstoffsubstanz,
b. blauen L. 1394 „ „ „ 265 „ „
II. a. gelben L. 637 „ „ „ 146 „ „
b. blauen L. 404 „ „ „ 76 „ „

produziert hatten, so dass also in sämtlichen drei Versuchen die gelbe Lupine ungefähr die doppelte Produktionsfähigkeit wie die blaue entwickelte.

Die weisse Lupine überflügelte in den ersten Perioden die übrigen Sorten, blieb aber, wohl infolge geringerer Verästelung, zurück, sodass sie in Periode IV der gelben Lupine annähernd gleichwertig, aber gegenüber der L. Cruikshanksii minderwertig sich erwies. Letztere war der anderen unstreitig überlegen, sie ist auch wegen ihrer starken, eine günstige Bodenbeschattung ergebenden Verästelung und ihrer langen Vegetationszeit zu empfehlen, wenn nicht die letztere der Samengewinnung Schwierigkeiten bereiten sollte. Auch scheint sie gegen niedere Temperaturen empfindlicher zu sein. D. Red.

Digitized by Google

Experimentelle Beiträge zur Frage der Trocknung der Diffusionsrückstände der Zuckerfabriken.

Von Professor Dr. **Märcker**[1]).

Nachdem Verfasser in früheren Untersuchungen nachgewiesen, dass die getrockneten Rübenschnitzel ein sehr gutes Futtermittel darstellen, welches auf Grund seiner hohen Verdaulichkeit nicht allein einen äquivalenten Ersatz für die nassen Diffusionsrückstände liefern, sondern auch zum teilweisen Ersatz des Heues und Kraftfutters eine Verwendung finden kann, blieb noch die Frage zu lösen, wie man dem frischen Material das Wasser in billiger und rentabler Weise entziehen könnte. Dass man es hierbei mit einer schwierigen Aufgabe zu thun hat, leuchtet ein, denn die beim Trocknen zu entfernenden Wassermengen sind ansehnliche. Es resultieren z. B. bei einer täglichen Rübenverarbeitung von 5000 Ctr. etwa 2000—2250 Centner Diffusionsrückstände, mit 10 % Trockensubstanz, sodass, um dieselben in ein vollkommen trockenes Material überzuführen, täglich etwa 1800—2000 Ctr. Wasser entfernt werden müssen.

Offenbar befindet sich das Wasser in den Diffusionsrückständen nur zum kleineren Teil als anhängendes und durch einfache Pressung leicht entfernbares Wasser, denn auch bei Anwendung einer hydraulischen Presse mit 300 Atmosphären Druck bleiben in den Schnitzeln noch ca. 82 % Wasser zurück. Der grössere Teil des Wassers bildet jedenfalls den Zellinhalt oder, wie noch wahrscheinlicher ist, das Quellungswasser der Colloidsubstanzen des Markes oder des Zellinhalts nnd ist daher durch eine Pressung überhaupt nicht zu entfernen. Dementsprechend versuchte Verfasser mit Zusätzen zu operieren, durch welche man das Quellungswasser so zu sagen in Freiheit setzte, um es alsdann durch eine Pressung abzuscheiden. Nachdem sich zu diesem Zweck Kochsalz als unzulänglich, Salzsäure als unpassend erwiesen hatte, wurde zunächst in Natronlauge ein erfolgreiches und endlich in Kalkmilch ein vorzügliches Mittel gefunden, das genannte Ziel zu erreichen. Das Resultat einer grossen Anzahl von Versuchen, welche immer mit dem gleichen Ergebnis wiederholt wurden, war, dass es stets gelang, die unzerkleinerten Diffusionsschnitzel mit ca. 10 % Trockensubstanz auf 25 – 30 % Trockensubstanz mit mässiger Kraft, auf 30—35 % bei äusserster Kraftanstrengung in einer mit vertikal stehenden Pressflächen versehenen Presse zu bringen, wenn die

[1]) Verlag von Paul Parey, Berlin, 1884.

Digitized by Google

Schnitzel mit 0.5% Kalk in Form einer dünnen Kalkmilch zwanzig Minuten bis $^1/_2$ Stunde in Berührung gewesen waren. Würde es der Technik gelingen, eine Presse zu konstruieren, welche imstande wäre, die Schnitzel auf 25% Trockensubstanz zu bringen, so blieben bei einer täglichen Rübenverarbeitung von 5000 Ctr. nur noch 600—675 Ctr. Wasser zu verdunsten, eine mässige Menge, wobei noch nicht berechnet ist, dass man nur bis zu einem Wassergehalt von noch 10—12% zu dörren braucht. Zur Vervollständigung der vorstehenden Untersuchung verfolgte Verfasser noch nachstehende Fragen:

1) Wie gross sind die Verluste an Nährstoffen, welche durch die Kalkpressung entstehen?

Was diese Frage anlangt, so ergab sich aus einer Anzahl von Untersuchungen, dass durch dies Verarbeitungs- und Pressverfahren im Mittel 6.12% der Trockensubstanz und 5.92% des Stickstoffs in Verlust gehen. Es leuchtet ein, dass sich diese Verluste innerhalb mässiger Grenzen halten und namentlich in Vergleich mit den beim Lagern stattfindenden Einbussen an Nährstoffen relativ klein zu nennen sind. Dieselben verringern sich insofern noch etwas, als das Presswasser nach kurzem Stehen einen reichlichen Niederschlag absetzt, welcher im trocknen Zustande noch 1.34% Stickstoff enthält, somit als Düngemittel gut verwendbar ist.

2) Wie hoch stellt sich der Kalkgehalt der getrockneten Diffusionsrückstände, welche mit Kalkzusatz gepresst wurden?

Der Kalkzusatz wurde bei der grossen Mehrzahl der Versuche so reguliert, dass auf die frischen Schnitzel mit 10% Trockensubstanz 0.5% Kalk kamen. Es zeigte sich nun, dass der konstante Kalkgehalt, der Schnitzel von 1.25% in der Trockensubstanz durchschnittlich auf 4.5% steigt. Davon sind circa 2% als kohlensaurer Kalk vorhanden.

3) Wird der höhere Kalkgehalt von den Tieren, welche mit den Kalkschnitzeln gefüttert werden, gut vertragen?

Diese Frage wurde experimentell an Schafen geprüft, und zwar erhielten 3 Tiere trockene gekalkte Schnitzel, 3 andere trockene ungekalkte. Die ganze Ration enthielt während der Zeit vom 14. April bis 1. Juli täglich im Mittel circa 200 *g* Protein, 605 *g* stickstofffreie

Digitized by Google

Extraktstoffe und 30 *g* Fett, war also eine auskömmliche. Da die Versuchstiere bis 1125 *g* trockene Schnitzel pro Kopf und Tag entsprechend ca. 9500 *g* = 19 Pfd. der jetzt üblichen nassen Schnitzel mit 10 % Trockensubstanz erhielten, so ist damit eine Gabe verabreicht, welche in der Praxis wohl kaum zur Anwendung kommen dürfte. Das Futter wurde durchweg gern genommen und gut vertragen. Hierzu erhielten die Kalkschnitzeltiere vom 9. Juni bis 1. Juli noch eine Gabe von 50 *g* kohlensaurem Kalk pro Tag und Stück. Diese letztere hat den Tieren nicht im mindesten geschadet, ist ihnen vielmehr zuträglich gewesen. Selbst eine Gabe von 50 *g* kohlensaurem Kalk in Form von Schlämmkreide hat nicht die geringsten Ernährungsstörungen verursacht. Was die wöchentliche Zunahme der Tiere anlangt, so betrug dieselbe im

Minimum . . . 692 *g*,
Maximum . . . 1147 *g*,
Mittel . . 912 *g*.

Diese erreichten Zunahmen sind so hoch, als sie bei derartigen Versuchen überhaupt erwartet werden können, und man darf daher sagen, dass sich die Kalkschnitzel bei der Fütterung wohl bewährt haben.

4) Lassen sich die mit Kalkzusatz gepressten Schnitzel von 25—30 % Trockensubstanz ohne weitere Trocknung im Winter konservieren und welche Verluste entstehen dabei?

Die über diese Frage noch nicht abgeschlossenen Untersuchungen liessen bis jetzt so viel erkennen, dass das Einsäuern der Kalkpresslinge wahrscheinlich nicht ausführbar sein wird. Der freie Kalk verhindert die Bildung der konservierenden Säuren und infolgedessen werden die Kalkschnitzel verhältnismässig leichter und schneller der Fäulnis anheimfallen. Die beste Konservierungsmethode würde jedenfalls völliges Austrocknen in warmen Räumen bis zu 85 % Trockensubstanzgehalt sein, in welcher Form sich die Kalkschnitzel lange unverändert aufbewahren lassen. Nach den fünfjährigen Erfahrungen des Verfassers trat bei getrockneten Schnitzeln nur in einem Falle Verschimmeln ein, als die Schnitzel noch 20 % Wasser enthielten. Solche mit nur 15 % Wassergehalt haben sich bisher stets gut gehalten. B. Schulze.

Digitized by Google

Pflanzenproduktion.

Ein neues Asparagin.

Von **A. Piutti**[1]).

Aus der sehr grossen Menge von 6500 *kg* Wickenkeimlingen hat Verfasser 20 *kg* rohes Asparagin erhalten und aus diesen durch Kristallisation die grösste Menge als reines gewöhnliches Asparagin abgeschieden. Die Mutterlaugen schieden aber darauf etwa 300 *g* süssschmeckende Kristalle ab, welche zum Teil krystallographisch anders ausgebildet waren als das gewöhnliche Asparagin und welche im Gegensatze zu dem letzteren, von dem bekannt ist, dass es linksdrehend ist, deutliche Rechtsdrehung zeigten. Es liegt also ein zwar dem gewöhnlichen Asparagin sehr nahe stehendes aber doch von ihm verschiedenes Asparagin vor, über dessen Konstitution Verf. Vermutungen äussert. Verf. hat von beiden Asparaginen die gleichen Derivate hergestellt und stets gefunden, dass, falls überhaupt Drehungsvermögen vorhanden war, die Richtung der Drehung bei den resp. Derivaten der beiden Asparaginen entgegengesetzt ist. Zu inaktiven Asparaginen vereinigten sie sich nicht, wohl aber entsteht aus beiden mit Salzsäure inaktive Asparaginsäure. Eigentümlich ist, dass das neue rechtsdrehende Asparagin süss schmeckt, während das alte linksdrehende geschmacklos ist. (72) Tollens.

Zur Kartoffelkultur.

Von **W. Paulsen, Schulte**-Bilme, **G. Harrich**-Jrl, **von Bernuth, Fr. Huck, Mann**-Grossburg, Prof. **A. Leydhecker** und Prof. **A. Petermann**-Gembloux.

Einen Bericht über vergleichenden Anbau älterer und neuer Kartoffelsorten giebt W. Paulsen[2]) aus der Zucht- und Prüfungsstation für neue Kartoffelvarietäten zu Nassengrund (Lippe). Verfasser machte wie früher von neuem die Beobachtung, dass die verschiedenen Varietäten mit der Zeit in Ertrag und Stärkegehalt heruntergehen und dass daher immer die neuesten Züchtungen den Vorzug verdienen. Die 1871 gezüchtete „Erste von Nassengrund", welche besonders widerstandsfähig gegen die Krankheit war und bis zum Herbst grün blieb, war 1884 schon anfangs September völlig abgestorben, ebenso Trophime, Sieberhäuser und Champion. Die neuen und neuesten Sorten waren

[1]) Ber. d. d. ch. Ges., 19. B., 1886, S. 1691—1695.
[2]) Landw. Zeitung und Anzeiger (Kassel), 7. Jahrgang 1885, Nr. 11, S. 167—169.

Digitized by Google

dagegen bis zum Oktober grün und frei von Krankheit. Zum Beweise füh Verfasser die 5jährigen Durchschnittserträge (1880—84) von 35 frühe und mittelfrühen Sorten auf, welche sich folgendermassen verhalte

	Stärke	pro *ha*	
	%	Knollen Ctr.	Stärke Ctr.
Aeltere Zuchten anderer Züchter.			
Frühe Rose	13.02	237.98	37.19
Schneeflocke	14.06	286.58	40.64
Dabersche . . .	16.67	307.50	51.71
Fürstenwalder . . .	16.26	322.10	53.15
Richter's Schneerose	15.18	353.16	54.82
Zborower Samenkart.	12.98	398.56	51.55
Idaho	12.40	417.20	51.92
Kutzko	13.02	376.35	49.03
Eigene Zuchten.			
Frühe Nassengrunder	15.08	370.06	59.12
Alkohol	17.40	324.17	56.74
Gelbe Rose	17.66	390.51	68.82
Lippesche Rose . .	15.22	430.79	66.89
Hortensie	14.86	465.13	68.81
Rosalie	16.34	451.15	74.50
Altersschwach Gewordene.			
Gelbfleisch. Zwiebel .	15.16	253.82	38.65
Heidelberger . . .	14.62	345.34	51.05
Schiedersche blaue .	15.64	275.36	43.53
Sieberhaeuser . . .	17.16	384.27	65.19
Champion	16.98	397.34	67.98
Neue Zuchten anderer.			
Bl.-Rose v. H. & Schm. . .	13.12	377.12	50.26
Imperator . .	16.00	378.15	56.54
Redskinflour-ball	13.96	390.16	55.26
Eigene Zucht. Neue.			
Neue Lippesche	16.96	403.82	67.93
Eos	17.46	337.97	61.20
Aurora . . .	17.66	406.96	72.95
Achilles . . .	17.96	434.95	77.74
Hertha . . .	15.36	468.92	73.62
Anderssen . .	19.90	390.67	77.69
Neueste.			
Amarante . .	25.00	327.33	64.53
Aurelie . . .	18.32	442.04	81.53
Hermann . . .	20.00	419.49	83.07
Charlotte . .	18.22	404.21	83.46
Matador . . .	14.10	583.96	72.13
Odin	19.13	518.42	98.43
Kornblume . .	19.35	475.04	96.85

Die neuesten Paulsen'schen Züchtungen nehmen hiernach d ersten Rang ein, besonders sind die beiden letzten Sorten Odin u Kornblume durch Ertrag und Stärkegehalt ausgezeichnet und daher Brennereizwecken gut geeignet.

Schulte-Bilme[1]) bei Werl baute auf tiefgründigem Lehmbod vier Sorten mit nachstehenden Erträgen pro Morgen an:

Sutton's Magnum bonum . 110 Ctr.,
Richter's Imperator . . . 119 „
Late Rose . . . . . 113 „
Carter's Magnum bonum . 118 „

Während die letzten 3 Sorten faule enthielten, war Sutton's Ma num bonum davon völlig frei, und es hält Verfasser diese Sorte f

[1]) Landwirtschaftliche Zeitung für Westfalen und Lippe, 1885, Nr. S. 41—42.

Digitized by Google

tiefgründigen Lehmboden besonders geeignet. Wegen starker Laubentwicklung ist eine Reihenentfernung von 2′ erforderlich.

G. Harrich zu Jrl bei Regensburg [1]) verwendete zu vergleichenden Anbauversuchen mit 24 Kartoffelsorten einen wilden Lehmboden mit kiesigem Untergrund. Vorfrucht war gedüngtes Winterkorn. Vorbereitet wurde das Feld durch tiefes Ackern vor Winter, abeggen und exstirpieren im Frühjahr. Die Knollen wurden in Furchen gelegt und zugedeckt, worauf das Feld gewalzt, geeggt, später gehäufelt, gehackt und endlich nochmals gehäufelt wurde. Die Kulturen litten leider zunächst durch Trockenheit und Anfang Juni durch Hagelschlag, sodass die Entwicklung eine gestörte war. Die nachstehenden Erträge beziehen sich auf 1 baier. Tagewerk (= 0.34 *ha.* D. Ref.):

	Knollen Ctr.	Kleine %	Kranke %	Stärke %	Stärke insgesamt Ctr.
Frühe.					
Frühe Nassengrunder	130.99	9.05	2.01	18.4	24.10
Alkohol	116 26	11.03	0.37	19.4	22.55
Frühe Rose	76.70	4.04	2 03	14.5	11.12
Alpha	52.96	11.08	—	15.1	7.99
Mittelspäte.					
Gelbfleischige Zwiebel	145.71	3.01	—	19.0	27.68
Magnum bonum	131.43	3.34	—	20.1	26.41
Hortensia	150.77	6.85	0.72	17.5	26.38
Dabersche	131.86	8.83	2 16	18.8	24.78
Marmor	118.46	1.85	—	18.2	24.55
Lippesche Rose	132.96	4.95	—	17.5	23.26
Richter's Lange Weisse	125.27	7.19	0.82	18.4	23.04
Schneerose	117.36	4.32	1.85	17.5	20.53
Fürstenwalder	116.81	7.05	1.88	16.4	19.15
Pfirsichblüthe	110.77	1.38	—	16.4	18.16
Ruhm von Hages	122.19	1.07	—	14.7	17.96
Bresee's prolific	105.38	3.12	4.69	16.9	17.80
Gelbe Rineker	79.34	4.98	5.26	16.0	12.69
Späte.					
Hertha	161.53	2.72	—	20.1	32.46
Andersen	138.46	5.87	—	22.5	31 15
Aurora	138.02	3.34	0.63	19.0	26.22
Imperator	128.57	0.68	0.68	19.0	24.42
Späte Rose	125.71	0.35	—	18.2	22.87
Champion	123 07	4.46	—	17.9	22.08
Eos	85.93	4.09	—	19.0	16.32

[1]) Zeitschrift des landwirtschaftl. Vereins in Bayern, 75. Jahrg. 1886, 2. Heft, S. 127—129.

Digitized by Google

Ueber Kartoffelerträge in der Provinz Posen giebt v. Bernuth[1]) Bericht. Von spätreifen Sorten bewährte sich besonders Seed mit 110—120 selbst 170 Ctr. Ertrag pro Morgen und 17—18 % Stärke, van der Veer (etwas stärkeärmer), Champion (100—130 Ctr. mit 19 bis 21 % Stärke), ferner auch noch Aurora (137 Ctr. mit 19.5 % Stärke), Achilles (141 Ctr. mit 22 % Stärke), Andersen und Hertha. Von mittelfrühen Sorten sind zu empfehlen: Gelbe Rose mit 103 Ctr. und 18 % Stärke, Richter's Imperator, Magnum bonum, Euphyllos, Eos und Hortense. Endlich von frühen Sorten: Alkohol (131 Ctr. mit 17.5 % Stärke), Frühe Nassengrunder (135 Ctr.) und die stärkeärmere Ohio. Ganz zu verwerfen für Posen sind nach Verfasser Granatkartoffel, Silesia, Schneeflocke, Viktoria, Mehlball, auch Zwiebelkartoffel.

Fr. Huck[2]) zu Erfurt macht wiederum auf die Witter'sche Dauerkartoffel aufmerksam, welche bis zum August mehlig und wohlschmeckend war. Sie übertraf im Geschmack selbst die neugeernteten Frühkartoffeln. Diese Sorte ist eine frühere Spätkartoffel, blauschalig, gelbfleischig, mittelgross und im Ertrage mittelmässig. Ihr eigentlicher Wohlgeschmack tritt erst nach dem Sommer hin auf, vorher gehört sie zu den mittelmässigen besseren Tischsorten

Mann-Grossburg[3]) führte einen Versuch aus, um den Einfluss des Anwelkens der Saatkartoffeln auf die Ernte kennen zu lernen. Zu dem Zweck wählte Verfasser 50 Stück Championkartoffeln mit 1 *cm* langen Keimen aus und trocknete dieselben in einem dunkeln Raume bei 15—22° R. vier Wochen lang. Am 5. Mai wurden diese 50 Stück zugleich mit 50 Stück ungewelkten, welche Keime von 2—5 *cm* Länge hatten, auf einem 12 *m* breiten und 2.4 *m* langen, mit Taubenmist gedüngten Versuchsfeld derart ausgesäet, dass in jede Reihe 5 Kartoffeln kamen und Reihen mit gewelkten und ungewelkten Kartoffeln abwechselten. Der Pflanzenabstand betrug $0.6 \times 0.48\ m = 0.288\ qm$ Pflanzraum. Das Wetter war im allgemeinen günstig. Durchgängig waren die Pflanzen aus gewelkten Knollen denen aus frischen etwas voraus. Kraut bis zum Oktober grün. Bei der im November erfol-

[1]) Landw. Centralblatt f. Posen, 11. Jahrg. 1883, Nr. 51, S. 263.

[2]) Landw. Annalen des mecklenburgischen patriotischen Vereins, 24. Jahrg. 1885, Nr. 6, S. 46—47.

[3]) Zeitschrift für Spiritusindustrie, VIII. Jahrg. 1885, Nr. 10, S. 178 bis 179.

Digitized by Google

genden Ernte ergab sich für die einzelnen Reihen à 5 Kartoffelpflanzen nachstehendes Resultat:

	Saat *g*	Ernte *g*	Saat *g*	Ernte *g*	Saat *g*	Ernte *g*	Saat *g*	Ernte *g*	Saat *g*	Ernte *g*
Gewelkt	476	1555	441	4015	496	2835	437	2515	338	2660
Frisch	530	1170	483	2845	440	1660	535	1305	598	2140
Gewelkt	461	2415	419	2820	510	2815	386	2825	384	4000
Frisch	598	1635	475	1470	493	2370	483	2475	506	3335

In Summa wurden geerntet:

Von 4348 *g* gewelkt gelegten Kartoffeln 28655 *g* (6.59 fach) mit 15% Stärke,
Von 5121 *g* frisch gelegten Kartoffeln 20405 *g* (3.98 fach) mit 14% Stärke.

Demnach wurden von den gewelkten 28.9% mehr Knollen und 33.53% mehr Stärke gegenüber den frisch gelegten erzielt.

Der „Landwirt“ [1]) berichtet über Züchtungsversuche, welche auf Veranlassung der Firma Sutton u. Sons zu Reading (England) unternommen sind. Es gelang, unsere Kartoffel Solanum tuberosum mit Solanum Maglia zu kreuzen und durch diese Kreuzbefruchtung von letzterer Pflanze mehrere Samenkapseln zu erzielen. Dieses Ergebnis ist insofern vielversprechend, als Solanum Maglia eine durch reichen Knollenansatz ausgezeichnete Spezies ist, welche von Darwin im Archipel von Chonos an der Meeresküste in einem tiefliegenden, marschartigen Boden wildwachsend zuerst aufgefunden wurde.

W. Paulsen [2]) giebt eine Erklärung des Wortes „widerstandsfähig gegen die Krankheit“ und der Beziehungen der Widerstandsfähigkeit zu den Ernten an Knollen und dem Stärkegehalt derselben. Er bringt dazu folgende Uebersicht von den Ernten, welche auf dem Versuchsfelde Nassengrund bei Anbau nach Methode Gülich (Raum pro Pflanze 1 *qm*) mit verschiedenen Sorten erzielt wurden:

[1]) Daselbst, 21. Jahrg. 1885, Nr. 4, S. 19.
[2]) Der Landwirt, 20. Jahrg. 1884, Nr. 101, S. 609—610.

Digitized by Google

Sorten	Stärke %	Pro *ha* Knollen Ctr.	Pro *ha* Stärke %
Nicht widerstandsfähig, früh absterbend.			
Frühe Zucker . . .	14.6	138.46	20.21
Eierkartoffel . . .	14.6	100.00	14.60
Dabersche	14.9	190.00	28.31
Silberhaut	14.9	162.16	24.16
Tyrian purple . . .	12 3	162.50	19.99
Early Border . . .	13.1	97.50	12.77
Early Household . .	12.3	113.15	13.92
Schneeflocke . . .	13.7	142 50	19.52
Magnum bonum . .	14.3	207.50	29.67
Fürstenwalder . . .	14.9	215.00	32.03
Imperator	15.6	230.00	35.88
Schneerose	12.3	230.77	28.88
Hovora	15.1	177.15	26 75
Stolz v. America . .	13.1	110.52	14.48
Weisse v. Welkersdorf	13.9	350.00	48.65
Gelbfleisch. Zwiebel .	13.7	160.00	21.92
White Elefant . . .	12.1	169.23	20.47
Blaue Rose v. Haage u. Schmidt . . .	11.7	271.43	31.75
Idaho	11.1	355.00	39.40
Hero	15.8	146.15	23.09
Kutzko	11.7	380.00	44.46
Amerikanisch. Apfel . . .	10.7	58.33	6.24
Elefant, blassrote	12.5	343.24	42.90
Queen of the Valley . . .	11.5	251 28	28.90
Widerstandsfähig.			
Matador . . .	12.9	456.00	58.82
Nr. 174 v. 1881	19.0	390.00	74.10
Charlotte . .	18.4	321.21	58.90
Achilles . . .	18.2	312.50	56.87
Hermann . .	22.5	302.50	68.06
Andersen . .	20.1	330.00	66.33
Odin	19.4	442.50	85.83
Kornblume . .	20.3	472.50	95.91
Die widerstandsfähig gewesene, aber schon abnehmende.			
Champion . .	13.9	255.00	35.41

Es haben sonach alle früh absterbenden, nicht widerstandsfähigen Sorten geringen Stärkeertrag, dagegen alle widerstandsfähigen, lange grün bleibenden Sorten sehr hohe Erträge ergeben. Eine Ausnahme von dieser Regel macht nur der frühe reife Matador, welche Varietät indessen den geringeren Prozentgehalt an Stärke durch grössere Massenerträge, welche bis 826.31 Ctr. pro *ha* steigen, ausgleicht.

Nachdem Prof. A. Leydhecker[1]) in Liebwerd bereits früher einen nachteiligen Einfluss der Jensen'schen Anbaumethode zum Schutze gegen die Kartoffelkrankheit auf die Erträge und auf die Bildung grosser Knollen konstatiert hatte, wiederholte er dahinzielende Versuche nochmals mit 8 Kartoffelsorten: Schottische Champion, Euphyllos, Dabersche, Blaue Riesen, Richter's Imperial, Riesen-Marmont, Frühe Rosen und Redskin Flourball. Jede Sorte wurde auf je 1 α gleich-

[1]) Oesterreichisches landw. Wochenblatt, 10. Jahrgang 1884, Nr. 50, S. 454—455.

Digitized by Google

mässig vorbereiteten Ackers nach der Jensen'schen Methode und nach gewöhnlichem Verfahren angebaut. Die Reihen- und Pflanzenentfernung betrug nach Jensen 80 × 25 *cm*, bei gewöhnlicher Kultur 45 × 45 *cm*, sodass jede Pflanze 0.29 *qm* Pflanzraum hatte. Am 13. und 14. Mai wurden die Knollen ca. 8 *cm* tief eingelegt, und in der Folge gleichmässig wie üblich resp. nach Jensen's Vorschrift gehackt, gejätet und angehäufelt. Die seitliche Biegung des Krautes durch den Jensen'schen Häufelpflug that der weiteren Krautentwicklung Abbruch.

Bei der am 21. Oktober (Jensen'sche Kultur) resp. 4. Novbr. (gewöhnliche Methode) erfolgenden Ernte wurden nachstehende Erträge pro 1 *a* gefunden:

	I. Gewöhnliche Kultur				II. Jensens Kultur				I mehr (+) oder weniger (−) als II
	Ernte		Grosse Knollen	Kleine Knollen	Ernte		Grosse Knollen	Kleine Knollen	
	kg	*l*	*l*	*l*	*kg*	*l*	*l*	*l*	*kg*
Schottisch. Champion	182.0	242	230	12	122.8	168	150	18	+ 59.2
Euphyllos	176.4	234	224	10	133.3	179	162	17	+ 43.1
Dabersche	146.0	188	120	68	85.4	120	100	20	+ 60.6
Blaue Riesen . . .	118.6	159	150	9	90.1	124	117	7	+ 28.5
Richter's Imperial .	197.2	264	250	14	153.7	212	200	12	+ 43 5
Riesen Marmont . .	106.0	133	125	8	108.3	137	130	7	— 2.3
Frühe Rosen . . .	114.6	158	146	12	112.0	154	131	23	+ 2.6
Redskin flourball . .	132.4	183	174	9	87.4	125	116	9	+ 45.0
Summa	1173.2	1561	1419	142	893.0	1219	1107	112	+280.0

Es war demnach auch hier fast durchweg der Ertrag der nach Jensen's Methode gebauten Kulturen bedeutend geringer als der wie gewöhnlich gebauten. Das Verhältnis der kleinen Knollen zu den grossen war bei der Hälfte zu Ungunsten des Jensen'schen Verfahrens verschoben und es würde dies auch in den Durchschnittszahlen der Summe aller Parzellen Ausdruck finden, wenn nicht zufällig die Daber'sche bei der gewöhnlichen Kultur absonderlich viel kleine Knollen produziert hätte.

Beobachtungen über die Ausbreitung der Peronospora anzustellen, bot dieser Versuch keine Gelegenheit, da es in dem Jahre völlig an kranken Pflanzen fehlte.

Eingehend studierte den Wert der Jensen'schen Methode Prof. A. Petermann[1]) zu Gembloux. Verfasser geht zunächst von der

[1]) Bulletin de la Station agricole à Gembloux, Nr. 32, 1885, 28. S.

Digitized by Google

richtigen Anschauung aus, dass die Uebertragung des Pilzes auf die Knollen nicht allein, wie Jensen glaubt, durch Einschlemmung der Sporen in den Boden erfolge, sondern dass der Pilz auch durch Fortwachsen in dem Gewebe der Pflanze bis zu den Knollen gelangen und dort sein Zerstörungswerk vollziehen kann. Die Jensen'sche Kulturmethode vermag nun zwar die erstere Art der Uebertragung zu verhindern oder zu erschweren, gegen die letztere bietet sie indessen keinen Schutz. Die nachstehenden in zwei Jahren ausgeführten komparativen Versuche sollten nun zeigen, wie weit die Jensen'sche Methode imstande ist, die Zerstörung der Knollen durch den Pilz zu ermässigen.

I. Versuchsjahr.

Auf einem sandigen Lehmboden, welcher zuvor Zuckerrüben getragen hatte, wurden am 12. April vier Kartoffelsorten ausgesäet und zwar die eine Hälfte jeder Sorte genau nach Jensen's Vorschrift, die andere Hälfte auf gewöhnliche Weise. Jede Knolle empfing beim Legen eine Lochdüngung von 10 *g* Kunstdünger, welcher 2.5 % Ammoniakstickstoff, 2.1 % Salpeterstickstoff, 5.2 % citratlösliche Phosphorsäure und 6.4 % Kali enthielt. Die fernere Kultur entsprach in allem den Vorschriften.

Die Witterung war im allgemeinen dem Auftreten des Pilzes ungünstig, so dass sich derselbe erst gegen Mitte August hie und da zeigte und erst Anfang September weiter verbreitete. Bei der am 28. September erfolgenden Ernte ergab sich folgendes Resultat:

Sorten	Kulturmethode	Gewicht der Saatknollen *g*	Gesamt-Ernte *kg*	Kranke Knollen *kg*	Kranke Knollen %	Erntegewicht der gesunden Knollen *kg*	Stärke %
Magnum bonum	gewöhnliche	64.3	34.060	0.739	2.17	33.321	14.9
	n. Jensen		25.140	0.186	0.74	24.954	
Jeffe	gewöhnliche	48.5	22.200	2.300	10.36	19.900	18.2
	n. Jensen		19.160	0.600	3.13	18.560	
Coquette . . .	gewöhnliche	67.0	30.580	1.801	5.89	28.779	16.0
	n Jensen		23.760	0.870	3.66	22.890	
Rouge de Luxemburg	gewöhnliche	51.0	25.980	1.455	5.60	24.525	18.2
	n. Jensen		22.170	0.998	4.50	21.170	

II. Versuchsjahr.

Es wurden diesesmal, um früh und spät reifende Sorten zu prüfen, deren 6 in derselben Weise wie im I. Versuchsjahre angebaut. Die Aussaat erfolgte am 22. April, Ende August trat der Pilz auf und

Digitized by Google

machte von Mitte August an bedeutende Fortschritte, da die Witterung warm und feucht war. Die Ernte erfolgte vom 20. August bis 23. September je nach der Reifezeit der einzelnen Sorten. Das Ernteergebnis war nachstehendes:

Sorte	Kulturmethode	Gesamt-Ernte kg	Kranke Knollen kg	Kranke Knollen %	Ernte an gesunden Knollen kg	Stärke %
Princesse	gewöhnliche	13.000	0.050	0.39	12.950	16.0
	n. Jensen	10.080	0.300	2.98	9.780	
Riesen-Sand	gewöhnliche	39.770	11.100	27.91	28.670	18.2
	n. Jensen	21.970	2.800	12.74	19.170	
Champion	gewöhnliche	29.280	1.870	6.39	27.410	14.9
	n. Jensen	12.520	0.400	1.78	22.120	
Quarantaine de la Halle	gewöhnliche	18.320	2.700	14.74	15.620	16.0
	n Jensen	11.190	0.050	0.45	11.140	
Magnum bonum	gewöhnliche	32.400	1.180	3 64	31.220	19.2
	n. Jensen	22.500	0.490	2.18	22.010	
Merveille d'Amerique	gewöhnliche	21.205	5.425	25.58	15.780	15.6
	n. Jensen	19.215	8.085	42.08	11.130	

Es hatte sich demnach in 8 von diesen 10 Versuchen erwiesen, dass die Schutzhäufelung nach Jensen in der That die Uebertragung der Sporen oder des Pilzes auf die Knollen wesentlich verhindern kann, und dass infolgedessen nach dieser Methode gebaute Kartoffeln im allgemeinen einen bedeutend geringeren Prozentsatz an kranken Knollen aufweisen als die wie gewöhnlich gebauten. Aber in Uebereinstimmung mit dem vorgenannten Verfasser hat auch A. Petermann beobachtet, dass die Jensen'sche Behäufelung die Gesamternte sehr beträchtlich vermindert, derart, dass auch nach Abzug der kranken Knollen durchweg die Ernte an gesunden Knollen bei gewöhnlichem Verfahren, eine wesentlich höhere bleibt. Der Grund hierfür ist auch in diesem Falle darin zu suchen, dass bei der Jensen'schen Kultur sehr viele Knollen kleiner bleiben, was aus folgender Uebersicht hervorgeht:

Sorte	Kulturmethode	Mittleres Gewicht der Saatknollen kg	Zahl der geernteten Knollen	Ernte-Gewicht kg	Mittleres Gewicht der geernteten Knollen g
Riesen-Sand	gewöhnliche	74.26	365	39.770	108.96
	n. Jensen		320	21.970	68.66
Champion	gewöhnliche	51.20	851	29.280	34.41
	n. Jensen		649	22.520	34.70
Magnum bonum	gewöhnliche	69.25	596	32.400	54.36
	n. Jensen		597	22 500	37.69
Merveille d'Amerique	gewöhnliche	60.63	301	21.205	70.45
	n. Jensen		320	19.215	60.05

Digitized by Google

Die Erklärung für diese Erscheinung sucht Verfasser in 3 Momenten:

1) bedeckt das geneigte Kraut die Abdachung der einen Kammseite;
2) begünstigt der hohe Kamm mit starkabfallenden Seiten schnelles Ablaufen des Regens und somit das Austrocknen der Dämme;
3) fehlt den Knollen, welche unter einer hohen Erdschicht liegen, der Zutritt der atmosphärischen Luft.

Als eine Folge von Mangel an Feuchtigkeit führt Verfasser auch das von ihm beobachtete frühere Reifen der Jensen'schen Kulturen an. Diese Nachteile der sonst ihrem Zwecke dienenden Jensen'schen Schutzhäufelungsmethode zu beseitigen, bezeichnet Verfasser als unerlässliche Vorbedingung für die ausgedehntere Anwendung derselben.

B. Schulze.

Zur Kultur der Zuckerrübe.

Von Prof. **Schultze, Ch. Violette,** Prof. **Marek, Tschuschke**-Babin, **H. Briem, M. Corenwinder, Aimé Girard** und **M. H. Leplay.**

Untersuchungen über den Einfluss der Standweite der Rüben sowie der Düngung auf die Qualität und Quantität der Ernten führte Prof. Dr. Schultze zu Braunschweig aus[1]). Zu den Versuchen, welche auf mehreren Gütern stattfanden, diente Dippe's Kl. Wanzlebener Nachzucht, welche auf verschiedene Reihenentfernungen eingedrillt wurde, nämlich auf Abstände von 1) 46 *cm* = 17.6", 2) 37 *cm* = 14.1", 3) 31 *cm* = 11.8". Der Abstand der Pflanzen in der Reihe betrug 12 und 14". Es ergab sich hierbei, dass der engere Reihenstand eine Erhöhung des Zuckergehalts herbeiführte. Das Mehr an Zucker stieg bei 2) gegenüber 1) bis zu 1.3%, bei 3) gegenüber 1) bis zu 1.6% Im Durchschnitt brachte 2) 0.35, 3) 0.74% Zucker mehr als 1). Gleichzeitig mit dem Zuckergehalte stieg auch der Reinheitsquotient. Auf mittleren Böden hält Verf. den Abstand von 14 × 12" für den besten, während derselbe auf leichteren Boden zu erweitern, auf schwereren, humosen Bodenarten dagegen etwas zu verengern ist.

Als vergleichende Düngungen dienten Phosphorsäure im Superphosphat, aufgeschlossener Peruguano, Ammoniak und Chilisalpeter, von

[1]) Hannoversche Land- und forstwirtschaftliche Zeitung, 37. Jahrg. 1884. Nr. 33, S. 707—708.

Digitized by Google

denen solche Mengen gegeben wurden, dass die Stickstoffgabe von 8—48 Pfd., die Phosphorsäuregabe von 32—78 Pfd. pro Morgen stieg. Alleinige Phosphorsäuredüngung bewirkte keine Ertragssteigerung. Chilisalpeter stand in der Wirkung anderen gleich starken Stickstoffdüngungen voraus — nur auf warmen, tiefgründigen humosen Lehmböden waren alle Stickstoffdünger nahezu gleichwertig. Die stärkste Ernte brachte alleinige Chilisalpeterdüngung.

Ch. Violette[1]) wendet sich gegen die Anschauung, dass die Farbe der Zuckerrüben in Beziehung zu ihrer Qualität stehe. Die Farbe, ob rot oder weiss, gehört nicht zu den wesentlichen Merkmalen. Verf. teilt die Zuckerrüben in drei Kategorien.

1) Solche von sehr guter Qualität mit festem Fleisch, runzeliger Haut, breitem reiches Blattwerk tragendem Kopfe und langer tiefgehender Wurzel, welche nicht aus dem Boden hervorragt.

2) Solche von guter Qualität mit ziemlich hartem Fleisch, runzeliger Haut, mittlerem Halse, breitem Blatt und senkrechter mehr oder weniger langer Wurzel.

3) Solche von ziemlich guter Qualität mit zarterem Fleische, glatter nur stellenweise rauher Haut, wenig beblättertem Kopfe und kurzer Wurzel.

Die erste Kategorie giebt höchste Zuckererträge zugleich mit hohem Erntegewicht, die zweite hohen Zuckergehalt in genügendem Ernteertrag, die dritte Klasse hat gewöhnlich hohes Wurzelgewicht, aber da die Wurzeln wenig Seitenwürzelchen bilden und aus der Erde hervorragen, ist der Zuckergehalt gering. Diesen Verhältnissen entsprechend ist auch der Reinheitsquotient bei den ersten Kategorien der höchste. Verf. ist der Ansicht, dass es nur lohnend ist auf den bestkultiviertesten Bodenarten auch die besten Rübensorten zu bauen.

Professor Dr. Marek[2]) berichtet über die Arbeiten für die Anzucht einer für die Verhältnisse Ostpreussens geeigneten zuckerreichen Rübe, welche er im Auftrage des dortigen landwirtschaftlichen Centralvereins ausführt. Die Arbeiten, welche darauf hinzielen zwei Zuchtstämme auszubilden, nämlich einen, welcher zuckerreiche Rüben bei hohen Erträgen und einen, welcher sehr zuckerreiche Rüben bei weniger hohen Erträgen liefert, gaben zunächst zahlreiche Belege für die Vererbung der Fähigkeit der Zuckerbildung, insofern als zucker-

[1]) Journ. de l'agriculture Jahrg. 1884, Bd. 4, S. 337—39.
[2]) Separ.-Abdruck aus Nr. 12, 13 und 14, Jahrg. 1884 der Königsberger Land- und forstwirtschaftl. Zeitung.

Digitized by Google

reichere Mütter auch fast durchweg zuckerreichere Nachkommenschaft erzeugten. Weiter wurde die sehr bemerkenswerte Beobachtung gemacht, dass die zuckerreichen Rüben diese Eigenschaft relativ auch auf den verschiedensten Bodenarten bewahren. Auf besserem Rübenboden lieferten solche 0.82 % und auf geringerm Rübenboden 1.25 % Zucker mehr als die zuckerärmeren Sorten. Zum Vergleiche standen hier Vilmorin weisse verbesserte und Klein-Wanzlebener Rübe. Als Verf. die zuckerreichste und zuckerreiche Rübe der selbstgezogenen Stammzuchten auf verschiedenen Bodenarten Sand-, Lehm-, Thon-Humus-, Moorboden kultivierte, brachten erstere 0.81—2.4 % im Durchschnitt, 1.88 % mehr Zucker als die letztere.

Tschuschke-Babin[1]) macht darauf aufmerksam, dass häufig die Acclimatisation edler Rübensorten deren gute Eigenschaften noch erhöht und rät daher, eigene Anzuchten zu schaffen. Es gaben

	Ertrag pr. Morgen Ctr.	Zucker %	Nicht-zucker %
Vilmorin blanche Original	154.00	14.74	1.96
„ „ eigene Nachzucht . . .	171.82	14.53	2.77
Simon Legrand, rosa, Original	169.23	14.73	2.87
„ „ eigene Nachzucht	201.74	14.33	2.27

Weiter berichtet Verf. über Anbauversuche mit verschiedenen Sorten in der Provinz Posen.

Düngung: Stallmist unter Zugabe von 1 Ctr. Superphosphat und 1 Ctr. Chilisalpeter pro Morgen.

Sorten.	Ertrag pro Morgen Ctr.	Im Saft			Zucker pro Morgen Ctr.	Durchschnittsgewicht der Probertüben g
		Brix	Zucker %	Quotient		
1882.						
Kl.-Wanzlebener . . .	172 48	17.10	15.48	87.40	26 70	316
Schlesische	185.22	15.10	13.75	90.30	25.46	390
1883.						
Vilmorin blanche . . .	114.52	15.70	14.58	92.80	16.69	—
Kl.-Wanzlebener . . .	133.52	15.90	13.58	85.40	18.13	—
Schlesische	153.08	15.70	13.53	86.20	20.71	—

Ueber den Einfluss eines langanhaltenden Regens auf die Rübenernte hatte H. Briem[2]) auf der Versuchsstation Gröbers Gelegenheit,

[1]) Landw. Centralblatt f. d. Prov. Posen, 11. Jahrg. 1883, Nr. 51, S. 263.
[2]) Die deutsche Zuckerindustrie, 8. Jahrg. 1883, Nr. 43, S. 1074.

Digitized by Google

Beobachtungen zu machen. Nach langer Dürre, welche von Mitte August bis 21. Sept. gedauert hatte, trat eine mehrwöchentliche Regenperiode ein, während welcher die Rüben an Gewicht von 388 *g* auf 450 *g* im Mittel stiegen, also noch ca. 60 *g* zunahmen. Die Polarisationen fanden vor der Regenperiode und während derselben statt, und es stellen die nachstehenden Zahlen Mittelergebnisse von je 100 Rüben und 16 Einzeluntersuchungen dar.

Zeit der Untersuchung	Regentage	Saft				Auf 100 Teile Zucker kommen Nichtzucker
		Brix	Zucker %	Nichtzucker %	Quotient	
I.						
Vor Regen, 20. Sept.	—	15.9	12.78	3.12	80.4	—
Nach „ 22. „	2	15.5	12.27	3.23	79.1	—
„ „ 2. Okt.	6	15.4	12.49	2.91	81.1	—
„ „ 17. „	1	15.2	12.52	2.68	83.0	—
II.						
Vor Regen, 20. Sept.	—	17.0	13.49	3.51	79.3	—
Nach „ 27. „	6	15.5	12.43	3.07	80.1	—
„ „ 9 Okt.	9	15.3	12.62	2.68	82.4	—
„ „ 20. „	3	16.5	13.66	2.84	82.7	—
Mittel aus I und II.						
Vor Regen, incl. 20. Sept.	—	16.4	13.13	3.27	80.0	24.9
Nach Reg., „ 27. „	6	15.5	12.35	3.15	79.6	25.4
„ „ „ 9. Okt.	9	15.4	12.56	2.84	81.5	22.5
„ „ „ 20. „	3	15.9	13.04	2.81	82.3	21.4

Es nahm also unmittelbar nach dem ersten Regen der Zuckergehalt in den Rüben etwas ab, doch stieg derselbe gegen Ende der Vegetation, als der Regen seltener wurde, bis fast auf die vorhanden gewesene Höhe empor. Daneben zeigte sich eine regelmässige Abnahme des Nichtzuckergehalts also Aufbesserung des Reinheitsquotienten. Es konnte sonach ein dauernder Nachteil der starken Regenfälle auf die Qualität der Rüben nicht konstatiert werden.

Die Frage, ob die Kohlensäure der Luft das Material für die Zuckerbildung in der Zuckerrübe gebe, studierte M. Corenwinder[1]). Zu dem Zweck wurden im Mai von 2—3 Wochen alten Rübenpflänzchen sechs gleich grosse ausgewählt und je drei derselben eingesetzt:

1) In einen 15 *l* enthaltenden Topf gefüllt mit Sand, welcher

[1]) Annales agronomiques par Dehérain, Bd. 9, Nr. 3, S. 97—105.

Digitized by Google

zuvor durch Waschen mit Salzsäure und destilliertem Wasser völlig von organischer Substanz befreit war.

2) In einen gleich grossen Topf, welcher der Hauptsache nach komposierten Pferdedünger enthielt.

3) Wurde eine Anzahl Rübenpflänzchen in freies wie üblich zubereitetes Land eingepflanzt, welches mit Stalldünger und flüssigem Dünger (Jauche? D. Ref.) vorbereitet war.

Der erste Topf mit Sand empfing bis Ende August aller 15 Tage einen Aufguss von Nährstoffsalzen, welcher frei von Karbonaten war, auch wurde das zum Befeuchten verwendete Wasser stets von Kohlensäure befreit. Die Entwickelung aller Pflanzen war bis zum 15. Juli ungefähr gleichmässig. An diesem Tage wurden je zwei Pflanzen herausgenommen, um den Zucker darin zu bestimmen und um der übrig bleibenden Raum für volle weitere Enftaltung zugeben. Die Untersuchung dieser beiden Pflanzen ergab folgendes Resultat:

	Blattgewicht *g*	Wurzelgewicht *g*	Zucker %
Pflanze aus dem Topf mit Sand . .	162	60	5.45
„ „ „ „ „ Erde . .	160	46	2.84
„ vom Versuchsfelde	155	54	4.10

Dieses Ergebnis lehrte, dass die Atmosphäre der Rübe zur Zuckerbildung genügende Kohlensäure liefern kann. Die übrigen drei Rüben entwickelten sich gleichmässig weiter, doch gab Verf. der Sandrübe von Ende August keine weitere Düngung, um sie nicht zu verschlechtern. Diese letztere entwickelte im September besonders zahlreiche Blätter, welche sie im Laufe des Oktober fast alle verlor. Am 1. Nov. hatte sie deren nur noch wenige, was auf die Reife hindeutete. Dagegen hatten die Rüben in Erde zu dieser Zeit noch zahlreiche frische, sattgrüne Blätter. Am 4. Nov. wurde der Versuch beendet und die Pflanzen zur Untersuchung gebracht.

Die Sandrübe hatte zahlreiche Wurzelfasern an der grossen weissen Hauptwurzel, deren Fleisch fest und dicht war, und im ganzen nur noch 7 Blätter, die im Topf mit Erde gezogene Rübe besass dagegen noch 113 Blätter und eine braune Hauptwurzel. Die Analysen ergaben folgende Resultate:

Digitized by Google

Rübenpflanze aus	Gewicht der		In der Wurzel:			Gesamtzucker
	Blätter *g*	Wurzel *g*	Wasser %	Zucker %	Salze %	*g*
Topf mit Sand	270	490	80.80	12.26	0.98	60.07
„ „ Erde	2560	1145	83.80	10.60	1.16	121.37
Frischem Lande	—	500	83.20	9.00	0.91	45.00

Verf. berechnet, dass die in Sand gezogene Rübe, welche den Kohlenstoff nur der Luft entnehmen konnte, durchschnittlich nur für die Bildung des Zuckes täglich ca. 310 *ccm* Kohlensäure während ihrer fünfmonatlichen Vegetation aufnehmen musste.

Dass die in dem Topf mit starkgedüngter Erde gewachsene Rübe nicht reicher an Zucker war, erklärt Verf. daraus, dass die reiche Düngung immer wieder neuen Blattwuchs veranlasste, welcher auf Kosten des schon fertigen Zuckers gebildet wurde. Da indessen gegen Herbst die Zeit der Besonnung bereits sehr gekürzt ist, so können die Blätter nicht genügend Zucker wieder zurückbilden, und so kommt es, dass diese Rübe an Zucker verhältnismässig arm ist. —

Die Frage, in welchen Teilen der Zuckerrübe die Zuckerbildung stattfindet, untersuchte Aimé Girard[1]). Geleitet durch die Versuche von Pagnoul und Paul Bert prüfte Verfasser die einzelnen Teile der Rübe während der ganzen Vegetationszeit zu 8 verschiedenen Malen auf ihre Zusammensetzung bei Tag und bei Nacht. Aus den Ergebnissen geht hervor, dass Wurzel und Wurzelfasern, auch noch die Blattstiele bei Tag und Nacht dieselbe Zusammensetzung haben. Anders ist es jedoch mit den Blatträndern. In diesen sinkt der Saccharosegehalt während der Nacht um die Hälfte, bisweilen um noch mehr. Dieser Gehalt betrug in Prozenten der Gesamtmenge der Substanz:

	19. Juli kalt, regnerisch	3. Juli neblig, Regen	8. Aug. warm u. klar	6. Sept. schlecht. Wetter, Regen	20. Sept. Regen mit Aufhellungsperioden	26. Sept. schön klar	4. Okt. trübe, Regen	9. Okt. kalt, schön klar
4 Uhr Nachm.	0.44	0.34	0.97	0.67	0.61	0.94	0.40	0.50
4 „ Nachts	0.22	0.16	0.57	0.30	0.36	0.23	0.50	0.12
Verhältnis der Saccharose zu 100 Glycose.								
4 Uhr Nachm.	82.8	45.0	48.5	44.6	22.0	37.6	12.00	16.6
4 „ Nachts	34.5	24.5	20 0	22.0	15.6	8.8	14.06	4.2

[1]) Zeitschr. f. Landw. u. techn. Fortschritte d. landw. Gewerbe von Kohlrausch, 22. Jahrg. 1886, S. 251—253.

Digitized by Google

Die hier nicht wiederzugebenden ausführlichen Tabellen des Originals zeigen:

1) Dass die in den Randpartieen der Blätter enthaltenen Mengen Glycosezucker an einem gegebenen Tage genau dieselben sind bei der Neige des Tags und am Ende der Nacht; sie nehmen nur zu in der Masse, als die Entwicklung der Pflanze fortschreitet.

2) Dass die in den Randpartieen der Blätter enthaltenen Mengen Saccharose, unabhängig von dem Alter der Pflanze, sich vollkommen abhängig zeigen von der Lichtmenge, welche die Pflanze in der letzten Zeit erhalten hat, sie sind nach klaren, heitern Tagen grösser (bis 1 %), nach trüben Tagen kleiner. Durchweg (nur den sehr trüben 4. Oktober ausgenommen) verschwand ein grosser Teil (die Hälfte oder mehr) der gebildeten Saccharose während der Nacht.

3) Dass die Zusammensetzung der Blattstiele, welche mit den mittlerer Blattnerven verbunden sind, unter denselben Einflüssen keine wesentlichen Veränderungen zu erfahren scheint. Die Quantitäts-schwankungen an Saccharose und Glycose sind zu schwach, als dass man in ihnen etwas anders als zufällige Erscheinungen sehen könnte.

Aus diesen Ergebnissen, sowie aus denjenigen, welche die gleichzeitig ausgeführten Analysen der anderen Pflanzenteile lieferten, erscheint der Schluss gerechtfertigt, dass die Saccharose unmittelbar in den Randteilen der Blätter unter dem Einflusse des Lichtes erzeugt wird und hierauf durch die Stiele zur Wurzel wandert, woselbst sie sich allmählich aufspeichert.

Es findet sonach wahrscheinlich eine zweifache osmotische Bewegung im entgegengesetzten Sinne statt, nämlich das Aufsteigen der aus dem Boden aufgenommenen Mineralsubstanzen und das Zurückströmen der in den Blättern unter dem Einflusse des Lichtes entstandenen Saccharose nach der Wurzel.

M. H. Leplay[1]) kam bei seinen Studien über die Chemie der Zuckerrübe zu folgende Resultaten:

1) Die Basen Kali und Kalk wurden als kohlensaure und doppelkohlensaure Salze durch die Wurzelfasern aufgenommen und erscheinen in allen Pflanzenteilen an organische Säuren gebunden wieder. Die Menge der Salze ist in den Blattstielen geringer als in den Blättern. In der Regel nehmen die Salze während der Vegetation eher ab als zu; ihre Menge wächst in den Blattstielen und mehr noch in den Blättern.

[1]) Der Landwirt, 19. Jahrgang 1883, Nr. 46, S. 271; nach „Sucrerie indigène."

Digitized by Google

welche bei der Reife der Rübe vier bis fünfmal soviel davon enthalten als die Wurzel. Im allgemeinen variiert der Gehalt an Kali und Kalksalzen je nach dem Gehalt des Bodens an diesen Basen.

2) Kali und Kalk finden sich ausserdem noch in unlöslicher organischer Verbindung in den Zellen. Diese Form scheint bei jungen Pflanzen am reichlichsten in der Wurzel vorhanden zu sein, während bei der Reife die Blätter am reichsten daran sind. Der Boden scheint auch hier insofern von Bedeutung zu sein, als Pflanzen von kalkreichem Boden in Wurzel und Blattstielen viel grössere Mengen organisch gebundenen unlöslichen Kalk enthalten als solche von thonigem Boden. Nur die Blätter enthalten in beiden Fällen ungefähr gleiche Mengen solcher Verbindungen. Diese Verhältnisse waren indessen weniger ausgesprochen bei Rüben, welche bedeutendes Gewicht und Volumen erlangt hatten.

Derselbe Verfasser [1]) unterscheidet im Prinzipe die Bildung der organischen Säuren und der Gewebe von der der organischen Stickstoffverbindungen (Albuminate, Amide). Während bei Bildung ersterer Reduktion der Kohlensäure, Verdichtung von Kohlenstoff, Assimilation der Elemente des Wassers in den entsprechenden Verhältnissen von Sauerstoff zu Wasserstoff und Ausscheidung von Sauerstoff stattfindet, bedarf es zum Aufbau der Stickstoffverbindungen keiner Reduktionsvorgänge, sondern vielmehr der Aufnahme von Sauerstoff und einer Zerlegung des Wassers. Verfasser belegt diese Ansicht durch Aufstellung von chemischen Gleichungen. B. Schulze.

Zur Qualitäts-Beurteilung der Gerste.

Von **W. Hoffmeister**-Insterburg [2]).

In derselben Weise wie der Hafer [3]) wurde vom Verfasser eine grössere Menge von Gerstenproben untersucht, jedoch wurde bei diesen Untersuchungen das Verhältnis der Phosphorsäure zum Stickstoff besonders beachtet.

Entwickelung der Gerste auf reichem und gedüngtem Boden.

1) Die Versuche ergaben, dass bei starker Protein-Entwickelung das Durchschnittsgewicht der Samen mit dem Steigen des ersteren abnimmt und umgekehrt.

[1]) Comptes rendus, Tom. 95, 1882, Nr. 21, S. 963—966.
[2]) Landw. Jahrbücher, XV. Band, Heft 6, p. 865—871.
[3]) Dieselbe Zeitschrift, 1886, Heft 2, p. 277.

Digitized by Google

2) Nach der Trennung der Samen in drei verschiedene Grössen haben die annähernd gleichen nicht gleichen Stickstoffgehalt, dieser ist vielmehr durch die Düngung erhöht.

3) Mit der Abnahme der Korngrösse steigt der Proteingehalt und umgekehrt.

Dagegen waren die grossen Samen der auf zu dürftigem Boden gewachsenen Gerste nicht unerheblich reicher an Stickstoff als die kleinen.

Verhältnis der Phosphorsäure zum Stickstoffgehalt.

Die Zahlen der folgenden Tabelle sind auf wasserfreie Substanz berechnet. Das Verhältnis der kleinsten Körner zu den grössten ist dadurch ausgedrückt, dass letztere = 100 angenommen und die Verhältniszahl für die ersteren darauf berechnet wurde.

Nummer und Bezeichnung	Verhältnis der Kleinsten zu den Grössten	Gehalt an Asche %			Gehalt an Phosphorsäure %			Gehalt an Stickstoff %			Verhältnis von Phosphors. zum Stickstoff %		
		der grossen	der mittleren	der kleinen	der grossen	der mittleren	der kleinen	der grossen	der mittleren	der kleinen	der grossen	der mittleren	der kleinen
XXII. Chevaliergerste	62.3	2.650	—	2.720	1.192	—	1.200	1.597	—	1.574	1:1.424	—	1:1.310
XVII. Schottisch. Gerste in der Probsteigebaut . . .	55.2	2.635	2.605	2.683	1.0331	1.0237	1.004	1.544	1.577	1.626	1:1.495	1:1.577	1:1.628
XXI. Hammelgerste .	51 2	1.588	1.585	1.639	0.969	0.953	0.976	1.590	1.582	1.640	1:1.640	1:1.660	1:1.680
XX. Probst. Gerste . .	—	3.060	—	3.210	1.252	—	1.304	2.324	—	2.369	1:1.856	—	1:1.817
V. Imperial-Gerste . .	44.8	2.718	2.656	3.082	1.561	1.278	1.483	2.920	3.121	3.233	1:1.870	1:2.442	1:2.180

Nach diesen Zahlen ist der Phosphorsäuregehalt bei den stickstoffärmsten Samen eben so hoch als bei den stickstoffreichsten. Hecht.

Anbauversuch mit Runkelrüben.

Von **A. Mell**[1]).

Im Schulgarten der k. k. Lehrerbildungsanstalt zu Marburg wurden auf einem schweren Thonboden, welcher im Winter in rauher Furche

[1]) Der steirische Landbote, 16. Jahrg. 1883, Nr. 22, S. 185—187.

Digitized by Google

gelegen und eine sehr kräftige Düngung von ziemlich verrottetem Stalldünger empfangen hatte, eine Anzahl Runkelrüben vergleichsweise angebaut. Ein Teil der Versuchsfelder befand sich in halbschattiger Lage, wodurch ein Teil der Runkeln klein blieb. Diese ungleiche Ausbildung hat daher das Mittelgewicht der Wurzeln wesentlich beeinflusst. Die Bestellung erfolgte durch Pflanzung kräftiger Pflänzlinge, wobei eine Reihenentfernung von 50 *cm* und ein Pflanzenabstand von 35 *cm* eingehalten wurde (= 560 Pflanzen auf 1 *a*). Von Anfang September bis zur Ernte wurden die untersten zumeist gelben Blätter entfernt, und am 24. und 25. Oktober wurde die Ernte vollzogen. Zum Anbau dienten 7 lange, aus der Erde wachsende und 7 runde und halblange Sorten, von welchen nachstehende Ernte gewonnen wurden:

Sorten	Durchschnittsgewicht der Rüben *kg*	Ertrag pro 1 *a* *kg*	Gewicht d. 5 grössten Rüben *kg*
Mammuth, dicke hellrote	1.58	884	2.3—4.0
Gewöhnlich aus der Erde wachsende Runkel	1.58	884	0.5—2.2
Grosse runde gelbe Oberndorfer	1.56	873	2.2—2.7
Dobito's verbesserte Kugelrübe	1.45	872	2.5—3.5
Grosse runde weisse Oberndorfer	1.44	806	2.2—2.7
Lange gelbe Erfurter	1.43	800	1.7—2.5
Lange rote Erfurter	1.42	795	2.5—3.2
Schwarze dicke Neger	1.39	778	1.5—2.3
Lange dicke Erfurter Flaschenrübe	1.36	761	2.5—3.2
Tankand goldgelbe Walzenrübe	1.36	761	2.5—3.0
Grosse runde Oberndorfer	1.34	750	1.6—2.0
Wroxtons Goldkugel	1.31	733	1.5—2.0
Lange weisse Kuhhorn	1.27	711	1.0—1.8
Schwarzgraue Wiesenrübe	1.00	560	1.3—1.5

Aus diesen Zahlen geht hervor, dass die langen aus der Erde wachsenden Rüben sich zumeist besser hielten und bessere Erträge brachten, als die kurzen und halblangen, da sie weniger der Fäulnis ausgesetzt sind, welche die runden in schattiger Lage wachsenden leichter trifft. Nur Dubito's Kugelrübe war in diesem Falle von diesem Nachteile freigeblieben und zeigte befriedigende Resultate. Von Interesse sind noch einige Messungen langer Rüben, deren Länge und Umfang bei je fünf der schönsten Exemplare festgestellt wurden.

Digitized by Google

	Länge	Umfang
Erfurter lange, glatte, rote .	35—44 *cm*	26—44 *cm*
„ „ „ gelbe .	29—46 „	35—40 „
„ „ dicke Flaschen	38—42 „	41—44 „
Gewöhnliche lange	36—42 „	32—36 „
Lange rote Mammuth . . .	36—48 „	36—50 „
Schwarze Nager	31—34 „	37—41 „
Lange weisse Kuhhorn . . .	30—36 „	35—39 „

B. Schulze

Technisches.

Ueber die Hautbildung beim Erhitzen der Milch.

Von **P. Sembritzky.**

Wenn man Milch erhitzt, bildet sich bekanntlich eine Haut auf der Oberfläche der Milch, nimmt man die Haut ab, so bildet sich alsbald eine neue Haut, und man kann dies 50 Mal und öfter mit derselben Milch wiederholen. Wenn man über kochende Milch, welcher man das wegdampfende Wasser fortwährend wieder ersetzt, kalte Luft bläst, werden die Häutchen fortwährend zerrissen und fallen zu Boden.

Endlich hört nach einiger Zeit die Hautbildung auf, und es ist dann wenig Kaseïn und kein Albumin mehr in der übrig gebliebenen Flüssigkeit gelöst.

Die Bildung von Häutchen auf Milch erfolgt um so leichter, je näher am Kochen die Milch ist, kommt die Temperatur auf 50° herab, so hört die Hautbildung auf. Ebenso bleibt die Hautbildung aus, wenn die Milch mit ihrem doppelten Volum Wasser verdünnt ist.

Verf. hat das Gewicht der als „Haut" gefällten und 50 Mal abgenommenen Eiweisssubstanz bestimmt und gefunden, dass es ca. 1 % der Milch, also bedeutend mehr als das vorhanden gewesene Albumin (0.4 %) betrug; also muss neben dem, wie bekannt, durch Hitze koagulierbaren Albumin auch hiernach Kaseïn der Milch in die Häutchen eingegangen und folglich bei diesem Vorgange gefällt worden sein.

[82] Tollens.

[1]) Milchzeitung, 15. Jahrg. 1886, Nr, 27, S. 462; das. nach Rep. d. anal. Chemie 1886, S. 230 und Pharmac. Centralhalle 27, 98.

Digitized by Google

Ueber Kefir, seine Eigenschaften und Bereitung.

Von **J. Biel** [1]).

In längerer Abhandlung legt der Verf. seine Erfahrungen über Bereitung von Kefir [1]) und Kumys [2]), jenen beiden neuen mit Hilfe von gewissen Pilzen aus Milch hergestellten Getränken, nieder. Es kommt sehr darauf an, gute nicht in fremder Zersetzung begriffene Pilze als Ferment anzuwenden.

Die in den Getränken vorhandene Säure muss Milchsäure sein und nicht Buttersäure, welch letztere kratzenden höchst unangenehmen Geschmack hervorbringt und die Getränke verdirbt. Die Quantität der Milchsäure darf nicht mehr als höchstens 1 % betragen. Die Pilze muss man, falls sie nach dem Gebrauch für später aufbewahrt werden sollen, abwaschen und vor Staub geschützt, auf Papier trocknen.

Verf. macht darauf aufmerksam, dass im Kefir und besonders im Kumys das Kaseïn nicht mehr völlig als solches, sondern zum Teil in andere Eiweissstoffe, welche nicht mehr mit der Säure des Magens dicke klumpige Fällungen geben, welche somit leichter verdaulich sind als Kaseïn, umgewandelt ist, wie Albumin, Acidalbumin, Hemialbumose, sowie ferner in Pepton.

Verf. bringt Tabellen über die Zusammensetzung von ein-, zwei-, dreitägigem Kumys und Kefir, allgemeine Resultate und eine Uebersicht der von ihm angewandten analytischen Methode.

(116) Tollens.

Untersuchungen über verschiedene Zuckerarten.

Von Prof. **M. Berthelot** [3]).

In obiger Abhandlung beschreibt der Verf. eigentümliche Doppelverbindungen verschiedener Kohlenhydrate, welche sehr loser Natur

[1]) Chemisches Centralbl., 3. Folge, 17. Jahrg. 1886, Nr. 45, S. 845—848; das. nach Pharm. Ztschr. f. Russl. 25, S. 267—278.

[2]) Siehe diese Zeitschr., 14. Jahrg. S. 214. 269, woselbst frühere Citate.

[3]) Comptes rendus, 103. B. 1886, Nr. 13. S. 533—537.

[4]) Diese Arbeit Berthelots ist eine sehr interessante, und die Schlüsse, welche darin niedergelegt sind, sind von grosser Tragweite. In der That sind gar manchmal bei organischen Stoffen feste kristallisierte Verbindungen bemerkt worden, aber man hat sie meist nicht als wirklich reine Stoffe bestimmter Zusammensetzung, d. h. als sog. „chemische Individuen" betrachtet, wenn sie nicht beim Umkristallisieren dieselbe Zusammensetzung und dieselben Eigenschaften behalten haben, und man kristallisiert infolgedessen meist so lange sorgfältig um, bis die Eigenschaften der Kristalle konstant

Digitized by Google

sind und an die Doppelsalze der unorganischen Chemie erinnern, indem sie schon durch ziemlich indifferente Lösungsmittel, wie z. B. Alkohol, zerlegt werden.

Zuerst hat Verf. Krystalle untersucht, welche sich in vor 30 Jahren bereitetem Invertzucker-Syrup allmählich gebildet hatten. Diese runden Gruppen strahliger Kristalle wurden durch langes Liegen auf Löschpapier von Syrup befreit und besassen dann die Zusammensetzung und äusseren Eigenschaften der Dextose, nur drehten sie viel weniger, denn statt (α) D = 52° war die Drehung 32°, und nach dem Verf. bestehen die Kristalle aus einer losen Doppelverbindung von ein Teil Lävulose und fünf Teile Dextrose. Es existieren mehrere derartige Verbindungen, so beschreibt Verf. eine kristallisierte weniger stark drehende Verbindung von ein Teil Lävulose und drei Teile Dextrose.

Diese Verbindungen werden durch Kristallisieren aus Alkohol zerlegt, indem Dextrose sich abscheidet und Lävulose in Lösung bleibt. Eine derartige lose Verbindung ist auch die ursprünglich vom Verf. aus Eucalyptus-Manna durch Lösen und Kristallisieren aus Wasser erhaltene Melitose, sie ist eine lose Doppelverbindung von Raffinose[1]) und dem unkristallisierbaren Stoffe Eucalyn. Man erhält auch aus

bleiben. So ist Dextrose aus Invertzucker und aus umgewandelter Stärke nicht eher als rein anzunehmen, als bis sie eine spez. Drehung (a) D = 52.7° zeigte, so ist auch der Zucker (die Raffinose) aus Baumwollsamen, Melasse und Eucalyptus-Manna nicht eher als rein angenommen worden, als bis an ihm (a) D = 104—105° beobachtet wurde.

Berthelot weist nun auf die ursprünglich in den extrahierten Pflanzenstoffen vorhanden gewesenen Substanzen hin, und er mag nicht Unrecht haben. Wirklich scheinen in vielen Fällen die von uns als vorzugsweise kristallisierbaren Stoffe gewonnenen mit anderen gummiartigen Stoffen in loser Doppelbindung zusammenkristallisieren zu können, so die obige Raffinose mit Eucalyn als Melitose, und mir scheint, dass Dextrose mit Dextrin ebenfalls derartige Doppelverbindungen liefert, denn mehrfach habe ich feine nadelförmige Kristalle von „Traubenzucker“ in Händen gehabt, welche zwar fest und trocken aber doch augenscheinlich wegen der zu hohen Drehung dextrinhaltig waren und erst beim Umkristallisieren reine Dextrose lieferten.

Es ist nun die Frage: „sind diese losen Verbindungen als „chemische Individuen aufzufassen?“ schwer zu beantworten, und auch Berthelot scheint Bedenken zu haben. Man muss sie einstweilen als molekulare Aneinanderlagerungen betrachten, und suchen nachzuweisen, ob die Komponenten sich stets in denselben Gewichtsverhältnissen mit einander verbinden. Ist das letztere nicht der Fall, so sind die betr. Verbindungen jedenfalls nicht als „Individuen“ zu betrachten. Ueberhaupt muss auf das Entschiedenste davor gewarnt werden, etwa im Hinblick auf die von Berthelot gefundenen Doppelverbindungen, die Reinigung von Pflanzenstoffen, speziell Kohlenhydraten, lässiger zu betreiben, als es jetzt glücklicherweise eingeführt ist. (113. 120) Tollens.

[1]) Siehe über Raffinose diese Zeitschrift, 14. Jahrg. 1885, S. 133; 15. Jahrg. 1886, S. 630.

Digitized by Google

Baumwollsamen diese ursprüngliche Melitose, wenn man die mit Alkohol bereiteten Extrakte nach dem Entfernen des Alkohols lange stehen lässt, dann bilden sich Kristalle, aber diese sind ebenfalls nicht die von Ritthausen, Tollens, Scheibler beschriebene Raffinose, sondern letztere mit Eucalyn zu der ursprünglichen Melitose wieder vereinigt. Lässt man dagegen aus konzentriertem Alkohol schnell kristallisieren, oder setzt man eine Spur Raffinose zu, so kristallisiert nur Raffinose.

Ueber Beziehungen zwischen spezifischem Gewicht und Zuckergehalt des Rübensaftes.

Von **A. Pagnoul**[1]).

Pagnoul hat von einer grossen Anzahl Rüben den Saft gepresst und einerseits die Dichte in Graden (s. u.), andrerseits die Zuckerprozente bestimmt[2]).

Die ermittelten Grade und die zugehörigen Zuckerprozente sind in ein Kurvennetz eingetragen worden und haben eine regelmässig ansteigende Linie für den Zuckergehalt geliefert, solange die Grade sich zwischen 5.1 und 6.6 hielten, d. h. so lange die ermittelten Zahlen die Durchschnitte von einer grossen Menge Einzelproben waren. Von Rüben, deren Saft geringere sowie grössere Dichten zeigte, sind nur weniger Proben untersucht und die hieraus resultierenden Mittelzahlen für den Zuckergehalt zeigen nicht so gutes Passen zu dem spez. Gew. Dasselbe ist der Fall, wenn man die Einzelzahlen der Bestimmungen vergleicht.

Verf. zieht hieraus den Schluss, dass man zwar im Einzelnen aus dem spez. Gew. des Saftes keinen genauen Schluss auf die Zuckerprozente des betr. Saftes ziehen kann, dass aber im grossen Durchschnitt doch für eine jede Dichte des Rübensaftes ein bestimmter Zuckerprozentgehalt angenommen werden kann, indem die betr. Abweichungen der Einzelfälle sich im grossen Durchschnitt gegen einander ausgleichen werden.

Verf. giebt eine Tabelle, in welcher den Graden (s. u.) 4.1 bis 8.8 die betr. Zuckerzahlen im Saft gegenübergestellt werden, und

[1]) Annales agronomiques, 12. B. 1886, Nr. 5, S. 221—225.

[2]) Die Klärung des Saftes (jedenfalls zum Zweck der Polarisation) hat der Verf. durch Zusatz von 4 *g* festem basischem Bleiacetat und 5–8 Dezigramm unterschwefligsaurem Natron erlangt. Ob dies sich auf 100 *cc* bezieht, und ob dies Verfahren dem bei uns gebräuchlichen Zusatz (10 *cc* Bleiessig auf 100 *cc* Rübensaft) genau entspricht, weiss ich nicht. D. Ref.

Digitized by Google

zwar die *g* Zucker in 100 *cc* Saft. Ferner finden sich darin die dem spez. Gew. entsprechenden Gehalte von reinem Zucker in 100 *cc* Saft, und weiter als Differenz der beiden soeben angegebenen Zahlen der Gehalt an Nichtzucker in 100 *cc*. Weiter Reinheitsquotient, Zucker in der Rübe u. s. w.[1]). Die Zahlen für Zucker in der Rübe erweisen sich nach dieser Tabelle als nahezu das Doppelte der Grade, welche der Saft zeigte, z. B. 7.5^0 entspricht 14.9% Zucker in der Rübe, $5^0 = 9.3\%$ Zucker, $7.6^0 = 15.1\%$, $8.5^0 = 17\%$ u. s. w.[2]).

Versuche über das Austrocknen der Rüben beim Aufbewahren der Proben[3]).

Wenn die Zuckerrüben nicht sofort an Ort und Stelle untersucht, sondern durch irgend eine Verkehrsgelegenheit dem Chemiker zur Analyse gesandt werden, haben sie häufig Gelegenheit, auszutrocknen,

[1]) Es sind hierzu einige Bemerkungen zu machen. Verf. berechnet den Zuckerreichtum des Saftes nicht wie bei uns gebräuchlich in Prozenten, d. h. *g* Zucker auf 100 *g* Lösung, sondern in *g* Zucker auf 100 *cc* Lösung.

[2]) Die „Grade", welche Verf. benutzt, um die Saftdichte auszudrücken, sind*) nicht etwa Brix'sche Saccharometerprozente oder Baumé'sche Grade, sondern sie sind die zweite und dritte Dezimale des spez. Gew. und zwar die letztere als Bruchzahl, so ist 5.7 Grad = 1.057 spez. Gew. und 7.6 Grad = 1.076 spez. Gew.

Einem spez. Gew. 1.050 oder 5 Graden der obigen Bezeichnung entspricht nun 12.4^0 Brix; bei einem Reinheitsquotienten 83 ist dies $\frac{12.4 \times 83}{100} = 10.29\%$ Zucker im Saft oder $10.29 \times 0.95 = 9.77\%$ Zucker in der Rübe. 7 „Grade" sind $= 17^0$ Brix oder $\frac{17 \times 83}{100} = 14.11\%$ Zucker im Saft, oder 13.4% Zucker in der Rübe. Verf. nimmt nun mit zunehmender Dichte des Rübensaftes auch zunehmende Reinheitsquotienten an, nämlich von 71 bei 4.1 Graden bis 89 bei 8.8 Graden, und auf diese Weise trifft die angeführte Regelmässigkeit noch mehr zu, z. B. 8.7 Grade $= 1.057 = 20.8^0$ Brix $= \frac{20.8 \times 88}{100} = 18.3\%$ Zucker des Saftes $= 18.3 \times 0.95 = 17.4\%$ Zucker in der Rübe.

Man sieht, dass die Regel Pagnoul's annähernd und im grossen Durchschnitt zustimmend sein mag, dass aber im einzelnen Falle beträchtliche Differenzen vorkommen müssen, denn sowohl der Reinheitsquotient als auch der Faktor zum Reduzieren der Zuckerprozente des Saftes auf diejenigen der Rübe, wechseln bekanntlich stets von Rübe zu Rübe.

Die Saftdichten, mag man die obigen „Grade" oder, was mir vorzuziehen scheint, die Saccharometergrade nach Brix anwenden, geben nur eine erste Annäherung, und Saftpolarisation oder besser Alkoholbreipolarisation ist zur Erlangung genauer Resultate erforderlich. Tollens.

[3]) Neue Zeitschr. f. Rübenz.-Ind., 17. B., 1886, Nr. 5, S. 61—62: das. nach La sucrerie Belge, 1886, S. 457.

*) Technisch-chemisches Jahrbuch von Dr. R. Biedermann für 1885|86, S. 260. D. Ref.

Digitized by Google

und natürlich muss dies Einfluss auf das Resultat der Analyse haben und den Gehalt des Saftes der teilweise eingetrockneten Rüben an Zucker höher[1]) finden lassen als der Gehalt des Saftes der ursprünglichen Rüben war.

Der in unserer Quelle ungenannte Verf. hat, um den Gewichtsverlust der Rüben beim Liegen an der Luft zu prüfen, neben einander je eine Rübe einerseits unter einer durch Quecksilber abgesperrten Glasglocke, welche also die Verdunstung hinderte, andererseits an freier Luft nur durch ein Blatt Papier bedeckt, liegen lassen.

Die unter der Glocke befindliche Rübe von 333.82 *g* Gewicht verlor vom 12. Nov. bis zum 9. Febr. nur 6.42 *g* oder 1.92 % ihres Gewichts, die an der Luft liegende Rübe von 410.72 *g* dagegen in derselben Zeit 206.27 *g* oder 50.22 % ihres ursprünglichen Gewichts, die erstere war weiss, hart und glatt geblieben, die zweite dagegen ganz eingeschrumpft und runzelig. Diese Gewichtsabnahme betrug übrigens schon nach sechs Tagen 7.65 % des Ursprungsgewichts, und dies ist wohl zu beachten, da zuweilen die Rüben vor der Analyse gegen sechs Tage aufbewahrt werden mögen. Verf. berechnet, dass eine Rübe mit ursprünglich 11 % Zucker, wenn sie 7.65 % ihres Gewichts an Wasser verliert, nachher 11.91 % Zucker, also eine scheinbare Zunahme von 0.91 %, finden lässt.

Noch mehr verliert die Rübe an Gewicht, wenn sie in halbiertem Zustande, also zerschnitten, an der Luft liegt, und Verf. hat in einigen bezüglichen Versuchen während sechs Tage Gewichtsverluste von resp. 7.91 %, 9.17 %, 10.65 % konstatiert, wodurch der Prozentgehalt der Rüben um mehr als 1 % gegenüber den frischen nicht ausgetrockneten Rüben in die Höhe gebracht wird.

„Dies beweist die Notwendigkeit, eine möglichst kurze Zeit zwischen der Entnahme der Probe und der Analyse verstreichen zu lassen, und eine Verpackung zu wählen, die so viel als möglich das Verdampfen oder Vertrocknen der Rübe verhindert.“ Ganz besonders ist dies zu beachten, wenn man etwa Rüben in zwei Teile schneidet und verschiedenen Chemikern je eine Hälfte zur Analyse schickt. (74) Tollens.

[1]) Siehe diese Zeitschr., 12. Jahrg. 1883, S. 421.

Digitized by Google

Ueber den Einfluss der Hefe auf den Wein.

Von Prof. Dr. **J. Nessler**[1]).

Es ist eine bekannte Thatsache, dass die Behandlung des Weine in den ersten Monaten nach dem Keltern einen sehr grossen Einflu auf die Qualität und die Haltbarkeit desselben hat und kommt hierb unzweifelhaft die Einwirkung der Hefe auf den Wein währen und nach der Gärung in erster Linie in Betracht. Während au der einen Seite die Hefe den Zucker in Weingeist und Kohlensäu umwandelt, besitzt die Hefe aber auch eine grosse Flächenanziehun und ist imstande färbende, riechende und schmeckende Stoffe zu en fernen. Wenn z. B. ein Wein an der Luft braun wird oder nac faulen Trauben schmeckt, so können diese Eigenschaften durch Misch des Weines mit gesunder Hefe beseitigt werden. Es ist aber auc bekannt, dass Weine, welche zu lange auf der Hefe bleibe oft schleimig, trüb und unrein im Geschmack werden und sic letztere Fehler schwer zu beseitigen. Dass es die Hefe ist, welch diese Veränderungen im Weine hervorruft, hat der Verf. durch Ve suche bewiesen, indem er verdünnten Weingeist mit etwas ausg waschener Hefe mischte. Nach mehrmonatlichem Stehen war d Flüssigkeit sauer, schleimig und stark trüb; bei einer Probe fand ei ziemlich starke Kohlensäureentwickelung statt. Abfiltriert, wurde d Flüssigkeit braun und durch Zusatz von Gerbstoff schwarz. Die trüb Flüssigkeit konnte mit Hausenblase nicht geschönt werden. Im We finden zuweilen dieselben Zersetzungen statt.

Auf das Schwarzwerden des Weines infolge der Ze setzung der Hefe hat der Verf. gleichfalls hingewiesen. Es kan sein, dass ein Wein, in welchem die Hefe entstanden ist, nicht schwa wird, dass aber derselbe Wein ein schwarzes Aussehen erhält, we das Eisen des Weines, welches das Schwarzwerden hervorruft, von d Hefe aufgenommen wird und nach der Zersetzung der letzteren wied löslich wurde. Ein Wein, der an und für sich an der Lu nicht schwarz wird, kann diese Eigenschaft durch zu spät Ablassen annehmen, da die Hefe unter Umständen sämtlichen Wei stein und einen grossen Teil der fixen Säuren aus dem Wein entfer An Stelle der letzteren tritt in diesem Falle flüchtige Säure, welch

[1]) Wochenblatt des landwirtsch. Vereins im Grossherzogtum Bade Jahrg. 1886, Nr. 45, S. 391—393.

Digitized by Google

unangenehm schmeckt und das Schwarzwerden nicht oder viel weniger verhindert als die fixe Säure.

Bei dem Versuch mit dem verdünnten Weingeist hat sich ferner gezeigt, dass sich auf der abfiltrierten Flüssigkeit bald Kuhnen gebildet hatten. Diese können sich aber nur entwickelt haben, weil der Weingeist aus der Hefe Nährstoffe für die Pflänzchen aufgenommen hatte. Ein Wein wird um so haltbarer sein, je weniger solche Nährstoffe er enthält. Während der Gärung wird die Hefe diese Stoffe zu ihrer Ernährung und ihrem Wachstum aufnehmen, entsteht aber keine neue Hefe mehr, so tritt eine Zersetzung der letzteren ein und gehen alsdann die durch die Hefe unlöslich gewordenen Stoffe wieder in Lösung über.

Man kann demnach annehmen, dass die Haltbarkeit eines Weines am grössten ist, wenn es uns gelingt, ihn unmittelbar nach Beendigung der Gärung von der Hefe abzulassen.

Wird der Wein zu früh von der Hefe entfernt, so können aber auch erhebliche Nachteile erstehen: Wird z. B. Most, wenn er noch viel Zucker enthält, nachdem schon viel Hefe in ihm entstanden ist und sich letztere zum erheblichen Teil abgeschieden hat, umgefüllt oder verkauft, ohne dass die ganze Menge der Hefe mitgenommen wird, so kann leicht schleimige Gärung eintreten, da der Wein alsdann zu arm an Hefenährstoffen ist und die alkoholische Gärung nur sehr langsam verläuft. Aehnliches kann stattfinden, wenn man Wein zu früh in ein mit Schwefel eingebranntes Fass bringt.

Das beste Verfahren nun, den richtigen Zeitpunkt des Ablassens festzustellen, besteht nach den Erfahrungen des Verf. darin, dass man eine Flasche des zu prüfenden Weines in ein geheiztes Zimmer stellt und ihn einige Tage beobachtet: klärt er sich von oben her, so ist er zum Ablassen reif, findet noch Gärung statt, so ist er noch auf der Hefe zu lassen. Zuweilen kommt es vor, dass die Hefe sich zu rasch absetzt, dieselbe ist dann nur mit einem kleinen Teil des Weines in Berührung und der noch vorhandene Zucker kann leicht in die schleimige Gärung übergehen; ausserdem kann bei Eintritt von wärmerer Witterung sich die Hefe zersetzen und die oben schon besprochenen Uebelstände hervorbringen. Durch Aufrühren der Hefe kann man die weingeistige Gärung wieder befördern, es können hierdurch auch färbende und schlecht schmeckende, faulige Stoffe durch die Hefe entfernt werden und wird einer Zersetzung der Hefe vorgebeugt. Dieses Aufrühren darf aber nur während oder unmittelbar nach der ersten Gärung ge-

Digitized by Google

schehen, da durch Aufrühren von schon teilweise zersetzter Hefe Schleim in den Wein gelangen kann und letzterer sich nicht mehr oder nur schwierig klärt. Will man einen Wein, der eine braune Farbe besitzt trüb ist oder einen Beigeschmack zeigt, durch Mischen mit Hefe verbessern, so muss erst ein Versuch im Kleinen darüber Aufschluss geben, ob sich die Hefe wieder vollständig aus dem Wein abscheidet. Ist dies nicht der Fall, so ist es sehr gewagt, das Verfahren im Grossen auszuführen. (90) Borgmann.

Kleine Notizen.

Ueber die Beziehungen der norddeutschen Moorflora zu der arktisch-alpinen Flora veröffentlicht Dr. R. Hilbert[1]) einige interessante Thatsachen. Während nach dem Schmelzen der Gletscher, welche zur Eiszeit ganz Europa bedeckten, eine Pflanzen-Einwanderung von Osten her stattfand und die Eiszeitflora verdrängte, haben sich Kolonien der Ur- oder Eiszeitpflanzen an Orten erhalten, an welchen eiskalter und feuchter Boden im Winter von grossen Schneemassen, im Frühjahr von eisigem Wasser bedeckt ist. Das sind die norddeutschen Moore. Von den **125** Moorpflanzen, welche (abgesehen von den zufällig auf ein Moor verirrten) auf den norddeutschen Mooren gefunden werden, wachsen nicht weniger als 106 auch noch in Lappland, Island, auf der Nordküste Sibiriens. Es sind mithin 84.8% der norddeutschen Moorflora arktisch-alpinen Ursprungs. D. Red.

Bezüglich des Vorkommens von kalkfeindlichen Pflanzen in der Kalkregion des Jura hat A. Magnin[2]) in Uebereinstimmung mit Thurmann, Grenier, Contejean, Saint Lager dargethan, dass das Wachstum derselben in Gegenden mit kalkreicher Formation sich stets auf lokale physikalische oder chemische Besonderheiten zurückführen lässt und zwar fanden sie sich

1) in Gegenden, in denen auf den Kalkschichten Kiesel-Auftrag lagert (Morainen, altes Alluvium u. s. w.).
2) Da wo Quarzbänke innerhalb der Kalkschichten auslaufen.
3) Auf Böden, welche in ihrer Oberfläche durch die atmosphärischen Niederschläge von Kalk erschöpft sind.
4) An Stellen, wo der Mineralboden von Wald- oder Wiesengrund oder von eigentlichen Torfbildungen überlagert wird[3]).

D. Red.

Düngungsversuche auf Kleefeldern mit Kainit und schwerlöslichem Phosphat führte H. Söhlke[4])-Glinde mit folgendem Ergebnis aus. Feld A besteht aus mit gutem Sande vermengtem, vor 15 Jahren gemergeltem Moorboden, hatte 1884 Roggen ohne Dünger getragen, nach dessen Aberntung der Klee im Winter mit Stalldung überdüngt wurde. Das Feld B war guter, vor 20 Jahren gemergelter Sandboden. Vorfrucht gedüngter Roggen. Düngung und Kleeheuerträge giebt folgende Zusammenstellung wieder:

[1]) Naturwissenschaftl. Rundschau, 1. Jahrg. 1886, Nr. 51, S. 405—407.
[2]) Compt. rendus, 1886, Bd. 103, Nr. 25, S. 1281—1283.
[3]) Hierher gehört auch das Vorkommen von Sphagnum- und Heidetorfschichten auf kalkreichem Marschboden, welcher nach der Untersuchung der Moor-Versuchs-Station stets vermittelt wird durch eine unmittelbar auf dem kalkreichen Untergrund lagernde Phragmites-Torf-Schicht (Dargmoor). Fleischer.
[4]) Landw. Zeitung für den Regierungsbezirk Stade, 5. Jahrg. 1886, Nr. 16.

Digitized by Google

Parz.	Düngung pro *ha*	Ertrag an Kleeheu pro *ha* (1. Schnitt) Feld A *kg*	Feld B *kg*
1	0	3050	2550
2	200 *kg* Phosphoritmehl, 400 *kg* Kainit	5450	3350
3	200 *kg* Phosphat in 400 *kg* Kainit, kompostiert mit Moorerde nnd Kalk	4600	3350
4	400 *kg* Phosphatmehl, 800 *kg* Kainit	5800	3550

Die Düngung machte sich bereits beim ersten Schnitt auf beiden Feldern bezahlt. Hervorzuheben ist, dass das Kompostieren des Düngers mit Moorerde keinen Erfolg hatte[1]) und dass der Ertrag des Moorbodens weit höher war als der des (guten) Sandbodens. D. Red.

Chemische Analysen frisch abgefallenen Laubes führte Dr. Loges-Kiel aus. Forstmeister Emeis[2]) berichtet darüber Folgendes. Die Aschenanalysen des abfallenden Laubes ergaben in der Trockensubstanz in Prozenten:

	Sahlweide (Salix caprea)	Zitterpappel (Populus tremula)	Kiefer (Pinus silvestris)	Fichte (Abies excelsa)
Rohasche	7.46	7.79	2.12	4 91
Zusammensetzung der Reinaschen:				
Kali	27.66	5.17	18.01	1.33
Natron	4.40	4.94	5 95	1.10
Kalk	33.00	47.69	26.66	20.04
Magnesia	9.06	9.76	6.73	4 37
Eisenoxyd	2.27	2.08	10 08	3 19
Manganoxyd	0.90	1.64	3 60	10.03
Phosphorsäure	5.57	3.68	10.24	2.70
Schwefelsäure	5.45	2.88	4.03	2.65
Kieselsäure	6.27	20.07	11.88	54.46
Chlor	7.59	2.78	2.34	0.23
	102.47	100.69	100.42	100.10
Sauerstoffäquivalent für Chlor	1.71	0.62	0.52	0.05
	100.46	100.07	99.90	100.05

Die Trockensubstanz des Laubes enthielt in Prozenten:

Stickstoff	1.46	0.97	0.95	0.81
Protein	9.13	6.07	5.95	5.07
Rohfett	4.08	9.49	8.72	12.01
Kohlehydrate	57.92	45.14	44.36	46.23
Rohfaser	22.97	33.19	39.16	32.30
Reinasche	5.90	6.11	1.84	4.39
Kali	1.60	0.31	0.33	0.06
Natron	0.25	0.30	0.11	0.05
Kalk	1.91	2.89	0.48	0.88
Magnesia	0.52	0.59	0.12	0.19
Eisenoxyd	0.13	0.13	0 18	0.14
Manganoxyd	0.95	0.10	0.07	0 44
Phosphorsäure	0.32	0.22	0.10	0.12
Schwefelsäure	0.32	0.18	0.09	0.12
Kieselsäure	0.36	1.23	0.21	2.39
Chlor	0.44	0.17	0.04	0.01

[1]) Dieses Resultat war vorauszusehen. Gekalkte Moorerde dürfte auf das Löslichwerden der Phosphorsäure in Phosphorit nicht einwirken. D. Red.

[2]) Vereinsblatt des Haide-Kultur-Vereins für Schleswig-Holstein, XIV. Jahrgang, Nr. 6. p. 102—104; durch Allgemeine Forst- und Jagd-Zeitung.

Digitized by Google

Berechnung des Düngerwertes vorstehender Laubsorten bei einem gleichen mittleren Wassergehalt von 17-50%.

Gehalt an Stickstoff .	1.21	0.80	0.79	0.67
„ „ Phosphors.	0.27	0.19	0.15	0.10
„ „ Kali . . .	1.35	0.26	0.27	0 05
Dungwerteinheiten . .	7.92	4.65	4.50	3.66
Dungwert von 1 Centner in Mark	0.79	0.17	0.45	0.37

Hiernach übertreffen die untersuchten Laubarten an wichtigen Pflanzennährstoffen das Laub der gewöhnlichen Waldbäume weit und Verfasser richtet daher die Aufforderung an den Landwirt, das Laub dieser Bäume nicht zu verschmähen, sondern mit grosser Sorgfalt alljährlich bald nach dem Abfalle zusammenzubringen und seinem Komposthaufen einzuverleiben. **Hecht.**

Versuche mit Thomasschlacke führten Dr. Fisse[1]), Frhr. von Hammerstein-Loxten und Hofbesitzer Wehriede-Kl.-Misserlage auf Wiesen mit verschiedenen Bodenverhältnissen aus, welche zu folgenden Ergebnis führten:

Düngung pro *ha*	Pro *ha* wurden geerntet an Gras in *kg*		
	1. Nasse moorige Wiese mit schlechten Gräsern, ungedüngt	2. Sandige Bewässerungswiese, mit Kompost gedüngt	3. Nichtgedüngter Wiesenboden mit Sand-Untergrund
0	5600	3966	4480
600 *kg* Kainit	5875	4350	5825
600 *kg* Thomasschlacke	7750	4350	4525
800 *kg* Kainit, 600 *kg* Thomasschlacke	7500	4800	5750
600 *kg* Kainit, 600 *kg* Thomasschlacke, 1000 *kg* Aetzkalk .	7400	4900	6150

Bei 1 zeigte die Vegetation der gedüngten Parzellen keine wesentlichen Veränderungen gegenüber der ungedüngten, jedoch auch hier auf den Thomasschlacken-Parzellen einige Leguminosen wie Lotus corniculatus. Die Unwirksamkeit des Kali ist vielleicht darauf zurückzuführen, dass dem betreffenden Boden durch zeitweilige Ueberschwemmungen Kali zugeführt wurde.

Bei 2 und 3 zeigten die gedüngten Parzellen bessere Gräser nnd auch Weiss- und Rotklee.

Bei 1 und 2 zeigte die Zufuhr von Thomasschlacke eine günstige Wirkung. Kalk wirkte dagegen nicht.

Bei 3 übte Kainit und Kalk einen günstigen Einfluss aus, während Thomasschlackendüngung erfolglos war. **D. Red.**

Ueber Erfahrungen und Erfolge in der Forellenzucht giebt K. v. Polenz[2]) einen Bericht, dem wir Folgendes entnehmen: Sobald die Forellenbrut das Alter von zwei Monaten erreicht hat, wird dieselbe in kleine Quellbäche gesetzt, die gegen Ueberschwemmung gesichert sind, und deren unteres Ende mit einem Siebgeflechte in der Weise geschlossen ist, dass die kleinen Fischlein nicht abschwimmen können; hier verbleiben dieselben, bis sie ein Jahr alt sind, und es wird während dieser Zeit ihre Ernährung und Entwicklung ganz der Natur überlassen. Von diesem Alter an werden die Fische in Teiche oder künstliche Wasserbecken versetzt und in den ersteren in natürlicher Weise, in den letzteren mit künstlicher Fütterung ernährt und gemästet, da die Erfahrung gelehrt hat, dass sie in geschlossenen Gewässern schneller wachsen und besser gedeihen als in Bächen.

[1]) Landw. Zeitung f. d. nordwestl. Deutschland, Jahrg. 1886, Nr. 24, S. 95.
[2]) Königsb. land- und forstwirtschaftl. Zeitung, 32. Jahrg. 1886, Nr. 45 S. 305.

Digitized by Google

Als Forellenteiche sind solche am ertragreichsten, in welchen hinlänglich frisches Wasser mit gutem Fall ununterbrochen ein- und abfliesst; auch Teiche, unmittelbar vor starken Quellen liegend, liefern günstige Ergebnisse. Die geeignetste Grösse für Forellenteiche, in welchen die Natur selbst das nötige Futter erzeugen soll, ist eine Ausdehnung von 25—27 *a*, mit einer Tiefe von $1^1/_2$—3 *m* am Auslaufe, aber mit flachem Wasserstande am Einlaufe. Die künstliche Fütterung der Forellen in ausgemauerten Becken lieferte mehr oder weniger günstige Erfolge. Weniger günstig waren dieselben bei Fütterung mit lebenden Fischen, Fröschen, Regenwürmern und Insekten. Die günstigsten Erfolge wurden erzielt bei der Mästung mit nicht lebenden Futterstoffen, und zwar mit einer Mischung von 60% Fleischmehl, 30% geringem Getreidemehl und 10% Viehsalz. (Diese werden mit Wasser zu einem zähen Brei gemengt, darauf abgetrocknet und den Forellen in das Becken in kleinen Brocken täglich zweimal in solcher Menge vorgeworfen, als sie, ohne Ueberreste zu lassen, gierig fressen.) Bei dieser Fütterungsweise wurde in 2 Monaten meistenteils eine Verdoppelung des Gewichtes bei geringen Kosten erzielt. D. Red.

Untersuchungsresultate von Futterstoffen veröffentlicht Prof. M. Sievert[1]). Die durchschnittliche Zusammensetzung das Gehalts-Maximum und Minimum der im Jahre 1885 an der Versuchs-Station Danzig analysierten Leinkuchen waren (nach Ausschluss einiger abnorm zusammengesetzter Kuchen) folgende

	Wasser	Asche	Sand	Fett	Protein	Rohfaser	Kohleh.
Mittel . . .	14.14	5.93	1.21	15.00	28 26	6.43	33.84
Maximum .	15.60	8 70	2.20	22.00	32.99	7.65	36.57
Minimum . .	11.60	4 75	0.30	9.20	21.88	5 00	26.70

Verf. warnt vor betrüglichen Zusätzen, welche bisweilen den Kuchen unbrauchbar zum Genuss machten. So wurden in drei Fällen darin 9, 14.7, 17.1% Sand gefunden. In einem andern Fall enthielt der Kuchen eine sehr grosse Menge von nicht zermahlenen Unkrautsamen. Einem zur Untersuchung gebrachten Kuchen waren nicht weniger als 6.8% Kochsalz zugesetzt, und ein anderer enthielt 2.4% scharfkantige Quarzstücke. Die Untersuchung von Rübkuchen ergab folgenden mittleren Minimal- und Maximal-Gehalt:

Deutsche Rübkuchen.

	Wasser	Asche	Sand	Fett	Protein	Rohfaser	Kohleh.
Mittel . . .	10.77	7.08	1.47	9.10	31 94	8.29	32.38
Maximum . .	12.74	7.96	3.40	10 82	33.95	9.06	34.12
Minimum . .	7.52	6.00	0.00	8.16	30.89	7.51	31.13

Englische.

Mittel . . .	10.44	7.43	2 06	9.16	30.36	7.89	32.67
Maximum . .	11.70	7.82	5.00	10.50	31.76	9.29	36.25
Minimum . .	8.91	6 70	0.44	7.94	28.80	7.24	29.56

Russisch-polnische.

Mittel . . .	9.97	6.80	5.43	13.51	29.36	7.88	31.71
Maximum . .	11 50	8.10	15.70	21.38	33.07	8.15	33.23
Minimum . .	9 10	6.00	0.00	9.60	24.50	7 30	30.71

Hiernach enthielten durchschnittlich die Deutschen Kuchen am wenigsten, die Russischen am meisten Sandbeimengung.

Die Untersuchung in Erdnusskuchen ergab folgende Zahlen:

	Wasser	Asche	Sand	Fett	Protein	Rohfaser	Kohleh.
Mittel . . .	11.84	4.39	1.28	7.77	43.62	4.23	26.88
Maximum . .	14.20	4.90	1.58	9.76	44.71	5.17	30.16
Minimum . .	10.20	4.05	0.94	6.32	42.68	3 20	24.60

Indischer Sonnenblumensamen wurde mit folgendem Resultat untersucht:

[1]) Westpreuss. landwirtsch. Mitteilungen, 9. Jahrg. 1886, Nr. 19, S. 93—94, Nr. 20, S. 94—100.

Digitized by Google

Der indische Samen ist grösser als der gewöhnliche in Westpreussen erzeugte. Die harte Samenschale ist sehr regelmässig schwarz-weiss gestreift. Die Untersuchung ergab, dass die Samen aus 51% harter Hülsen und 49% fettem Kern bestanden. Es waren in hundert Teilen

	Hülsen	Oelkern	Mithin im ganzen Samen
Wasser . . .	8.64 %	3.80 %	6.27 %
Asche	2.10 „	2.80 „	2.44 „
Fett	0.54 „	52.17 „	25.84 „
Protein . . .	3.34 „	25.69 „	14.30 „
Rohfaser . .	48.30 „	1.70 „	26.46 „
Kohlehydrate .	37.08 „	13.84 „	25.69 „
	100.00 %	100.00 %	100.00 %

Wenn nun eine Probe russischer Sonnenblumenkuchen 7.4% Asche, 20% Fett und 30% Protein enthielt, so würden zur Herstellung von 1 Ctr. Kuchen ca. 2 Ctr. Saat gedient haben, aus denen 30 Pfund Oel ausgeschlagen worden wären. Zur Herstellung eines Centners gewöhnlicher Rübkuchen von gleichem Proteingehalt würden ca. $1^1/_2$ Ctr. Rübsaat nötig sein, dabei aber 50 Pfund Oel als Hauptprodukt gewonnen. Das Sonnenblumenöl hat aber einen höheren Wert als das Rüböl.

Bei einem Vegetationsversuch zeigte sich, dass auf 1 *qm* Fläche sehr gut 3 Pflanzen gediehen. Die Ende Oktober dicht über der Wurzel abgeschnittenen Pflanzen ergaben auf den Morgen Land berechnet, ein Erntegewicht von 231 Centner in feuchtem Zustande, worin bei 18.72% Trockensubstanz 43.2 Ctr. lufttrockene Substanz enthalten waren, von welchen letztern die Körner 10.37 Ctr. betragen. Unter der Voraussetzung, dass eine Rübenernte pro Morgen 15 Ctr. liefert, würde aus letzterer Frucht die doppelte Menge Kuchen, d. h. 10 Ctr. und 5 Ctr. Oel, von der Sonnenblumenernte nur 5 Ctr. Kuchen und 1.5 Ctr. Oel gewonnen werden können.

Stengel, Fruchtkorb und Blätter haben keinen besonderen Wert für die Fütterung, da die beiden ersteren, wie das Rüben- und Rapsstroh, einen sehr hohen Rohfasergehalt besitzen. In 100 Teilen der lufttrocknen Substanzen wurden gefunden:

Wasser	7.84 %	12.88 %	16.00 %
Asche	13.06 „	24.06 „	4.10 „
Fett	0.68 „	3.26 „	1.00 „
Protein	9.80 „	11.72 „	3.50 „
Rohfaser	33.85 „	7.49 „	40.00 „
Kohlehydrate . .	34.77 „	40.59 „	35.40 „
	100.00 %	100.00 %	100.00 %

An Trockensubstanz der ganzen Pflanzen wurden geerntet:

Fruchtkorb Stengel . . .	= 59.10 %
Blätter	= 16.90 „
Samen	= 24.00 „
	100.00 %

Hiernach berechnet sich die Zusammensetzung der ganzen Pflanze wie folgt:

	Sonnenblumen	Raps
Wasser	= 8.31 %	14.60 %
Asche	= 12.37 „	4.03 „
Fett	= 7.15 „	14.83 „
Protein	= 11.20 „	8.80 „
Rohfaser	= 27.40 „	30.11 „
Kohlehydrate . . .	= 33.57 „	27.63 „
	100.00 %	100.00 %

Es könnte mithin das Stroh der Sonnenblumen einen etwas höheren Nährwert haben als das Rapsstroh; da es aber sehr schwer trocknet und

Digitized by Google

leicht zum Schimmeln während des Trocknens neigt, würde es sich mit Vorteil nur im grünen Zustande als Futter verwenden lassen, und würde ausserdem seiner Härte wegen auch vorher eine Zerquetschung und Zerstossung erfordern. Ein Umstand, der beim Anbau der Sonnenblumen aber sehr zu Ungunsten der Pflanze spricht, ist der, dass dieselbe sehr grosse Ansprüche an den Vorrat der mineralischen Nährstoffe im Boden stellt, d h. dass die Pflanze den Boden stark aussaugt, insofern der 8. Teil (ca. 12.5%) der Trockensubstanz aus Mineralstoffen besteht, während sie bei der ganzen Rapsernte nur 4% ausmacht.

Nach diesen Ergebnissen hält Verfasser den Anbau der Sonnenblume für die westpreussischen Verhältnisse nicht sehr angezeigt.

Getrocknete Getreide-Maisschlempe wurde mit folgendem Ergebnis untersucht. In 100 Teilen waren enthalten:

Wasser	Asche	Fett	Protein	Rohasche	Kohlehydrate
13.04	4.76	6.34	13.61	6.15	56.10

Das Präparat hatte einen angenehmen säuerlichen Geschmack.

D. Red.

Ueber ein milchgebendes Füllen berichtet B. Boeggild[1]). Als dasselbe 4 Monate alt war, konnte es ungefähr $^1/_2$ Pegel Milch geben. Dieselbe enthielt:

		Dagegen Stutenmilch: Mittel
Trockensubstanz . . .	5.98%	9.29
Asche	0 73	0.37
Protein	1.92	2.05
Fett	1.30	1.17
Milchzucker	2.05	5.79

D. Red.

Ueber die Rentabilität der Milchviehhaltung berichtet Rittergutsbesitzer Sacksen[2])-Gr.-Karschau in Preussen auf Grund 3jähriger Erfahrungen Folgendes: Die aus ca. 73 Stück bestehende Karschauer Heerde wird das ganze Jahr im Stall gefüttert. Die Kühe werden hochtragend gekauft, kommen nicht zum Bullen, sondern werden ohne besondere Mast nach dem Aufhören der Milchergiebigkeit verkauft.

Das Futter besteht in den Wintermonaten aus 34 *l* Träber, 2 Pfund Oelkuchen, Malzkeimen oder Schrot, 15 Pfd. Heu und Klee pro Tag und Stück. Heu und Klee werden in den Sommermonaten durch Grünfutter ersetzt, wozu ein Futter von Sommerstroh zur Nacht tritt.

Die Milch wird durch Verkauf in frischem Zustande verwertet.

Pro 1. Juli 1883/84 lieferten 73 Kühe 253102 *l* Milch = 23657 ℳ 12 ₰
(pro Kuh 3467 *l* = 324 = 7 ₰).

Im Ganzen belief sich die Einnahme für Milch und Kälber,
letztere mit 15 ℳ verwertet, auf . . . . . 24612 „ 12 „
oder pro Kuh 337 ℳ 1 ₰.

Die Ausgaben betrugen:

Kraftfutter, Träber, Malzkeime, Kuchen etc.	12800 ℳ 75 ₰
40 Mrg. Grünfutter[3]) à 18 ℳ (Bestellungskosten) . .	720 „ — „
Abwartung, Amortisation, Stallmiethe pro Stück 45 ℳ	3285 „ — „
Sa.	16805 ℳ 75 ₰

Es bleiben demnach für das selbstgebaute Futter 7806 ℳ 37 ₰, so dass, während des ganzen Jahres 3200 Ctr. Heu und Klee verfüttert wurden, der Centner Heu und Klee mit 2.44 ℳ verwertet und der Dünger gegen das Streu- und Futterstroh erworben wurde.

[1]) Milchzeitung, 15. Jahrg. 1886, Nr. 45, S. 801. Dan. nach Ugeshrift for Landmaens.
[2]) Königsberger land- und forstwirtschaftliche Zeitung, 32. Jahrgang 1886, Nr. 49 S. 328—29.
[3]) Das Grünfutter wird in der Brache angebaut, um den zu mastigen Wuchs uud das Lagern des Weizens zu verhindern, aus welchem Grunde es gerechtfertigt erscheint, für das Grünfutter nur die Bestellungskosten in Rechnung zu stellen.

Digitized by Google

Pro 1. Juli 1884/85 lieferten 73 Kühe 266967 *l* Milch (pro Kuh 3657 *l* = 342 ℳ 57 ₰).	= 25008 ℳ	19 ₰
Im Ganzen betrug die Einnahme für Milch und Kälber oder pro Kuh 358 ℳ 39 ₰.	26103 „	— „
Die Ausgaben betrugen:		
Kraftfutter, Träber, Kleie, Kuchen etc.	11437 ℳ	— ₰
40 Morgen Grünfutter à 18 ℳ (Bestellungskosten) .	720 „	— „
Abwartung, Amortisation, Stallmiethe pro Stück 45 ℳ	3285 „	— „
Sa.	15442 ℳ	— ₰

Es bleiben demnach für die verfütterten 3200 Centner Heu und Klee 10661 ℳ, was eine Verwertung von 3.33 ℳ pro Centner ergiebt.

Pro 1. Juli 1885/86 lieferten 73 Kühe 234761 *l* Milch pro Kuh 3216 *l* = 296 ℳ 7 ₰.	= 21613 ℳ	92 ₰
Im Ganzen betrug die Einnahme für Milch und Kälber oder pro Kuh 309 ℳ 15 ₰.	22568 „	92 „
Die Ausgaben betrugen:		
Kraftfutter, Träber, Malzkeime, Kuchen etc. . . .	11061 ℳ	15 ₰
40 Morgen Grünfutter à 18 ℳ (Bestellungskosten) .	720 „	— „
Abwartung, Amortisation, Stallmiethe pro Stück 45 ℳ	3285 „	— „
Sa.	15066 ℳ	15 ₰

Es bleiben demnach für die verfütterten 3200 Centner Heu und Klee 7502 ℳ 77 ₰ oder 2.34 ℳ pro Centner.

Im Jahre 1883/84 wurden für Kühe 16121 ℳ 96 ₰ vereinnahmt und 16564 ℳ 10 ₰ verausgabt, im Jahre 1884/85 kostete der Einkauf der Kühe 13354 ℳ, während der Verkauf 14287 ℳ 20 ₰ brachte, und im Jahre 1885/86 betrug die Einnahme für die verkauften Kühe 13338 ℳ 78 ₰, die Ausgabe für die gekauften 13734 ℳ 50 ₰, so dass in den 3 Jahren zusammen der Erlös für verkaufte Kühe die für gekaufte Kühe ausgegebene Summe noch um 95 ℳ 34 ₰ übersteigt. D. Red.

Ueber einen Versuch mit Magermilch-Verfütterung an Schweine teilt J. Strauss-Seefeld[1]) folgendes mit: 10 ca. 6 Wochen alte Schweine erhielten in der ersten Zeit abgerahmte auf 27—28° C. erwärmte Milch, welche in kürzeren Zeiträumen gefüttert wird. Gleich nach dem Absetzen wurden kleine Gaben von leichter Gerste und nach und nach Gerstenbruch und Kartoffeln verabfolgt.

Anfangsgewicht der Ferkel 70 *kg*. Vom 15. September bis 9. Dezbr. erhielten dieselben folgende Futtermengen:

	Trocken-substanz	N-haltig	N-freie	Verhältnis	
1768 *l* Milch . . à 6.— ₰	332.3	141.4	212.1	=	106 ℳ — ₰
607 Pfd. Kartoff. à 1.50 ₰	139.6	12.1	135.7	=	9 ℳ 10 ₰
799½ „ Gerste à 7.— ₰	608.4	84.9	608.2	=	55 ℳ 96 ₰
207 „ Bruch à 7.50 ₰	157.5	19.6	157.3	=	15 ℳ 52 ₰
	1237.8	258.0	1113.4	1 : 4.3	186 ℳ 66 ₰
				Preis der Ferkel	75 ℳ — ₰
				Summa	261 ℳ 66 ₰

Die Schweine wurden um den Preis von 32 ₰ per Pfund verkauft ergiebt 272 ℳ, und nachdem für die Milch per *l* 6 ₰ und für die übrigen Futtermaterialien die normalen Preise angesetzt wurden, ergab sich noch ein Ueberschuss von 11 ℳ 34 ₰, welchen Verfasser der Milch zu Gute schreibt. Es ergiebt sich aus dem Versuch, dass in dortiger Wirtschaft die Magermilch durch Verfütterung an Schweine mit verhältnismässiger Zugabe anderer Futtermaterialien immerhin noch höher verwertet wird als durch Bereitung von Backsteinkäse bei gegenwärtigem Preis, wobei durch den Wegfall der Käsefabrikation noch eine Person erspart wird. D. Red.

[1]) Zeitschrift des landw. Vereins in Baiern, 76. Jahrg. 1886, Märzheft, S. 200—201.

Digitized by Google

Die innere braune Schale der Erdnüsse untersuchte Prof. Dr. J. König[1]) zu Münster. Dieselbe zeigte folgende Zusammensetzung:

Wasser	9.01 %
Protein	12.68 „
Fett	11.76 „
N.-freie Extraktstoffe	20.46 „
Holzfaser	34.90 „
Asche	11.19 „

Verfasser berechnet, dass der dafür im Handel geforderte Preis von 5.40 ℳ pro Ctr. viel zu hoch ist, dass dieselben vielmehr unter gleichzeitiger Berücksichtigung ihrer geringen Verdaulichkeit mit 3 ℳ hinreichend bezahlt sind. Da dieselben ferner häufig mit Pilzen verunreinigt sind, so ist es rätlich, sie vor dem Verfüttern zu kochen oder zu dämpfen.

B. Schulze.

Für die Kultur von Pulverholz (Faulbaum, Rhamnus frangula), dessen Preis in neuerer Zeit sehr gestiegen ist, empfiehlt Oberförster Fratzscher[2]), Versuche auf gutem, aus frischem Sande und humusartiger Moorerde bestehendem Boden sowie auf frischem etwas lehmartigem humusreichem Sande anzustellen. Der aus Zersetzung von Erlenlaub, event. auch Birkenlaub hervorgegangene Humus scheint ein wichtiger Faktor für das Gedeihen des Pulverstrauches zu sein. Letzterer liebt es ferner, sich in unmittelbarer Nähe der Erlenstöcke anzusiedeln, während man ihn in einiger Entfernung von den Stöcken auf den Bruchflächen nur dann findet, wenn dieselben nicht zu nass sind und eine gehörige Humusbeimengung haben. Man findet den Strauch indessen auch in vereinzelten Partien in Birkenbeständen unter ähnlichen Bodenverhältnissen. Er scheint zu seinem Gedeihen einen leichten Oberbestand von Erlen- oder Birkenholz nicht entbehren zu können. Das Pulverholz verschwand, sobald das schützende Oberholz (Erlenbestand) abgetrieben und die Fläche mit Nadelholz angebaut wurde. Zu verstärkter Erziehung des Pulverholzes würde in denjenigen Erlen- und Birkenbeständen, in welchen es sich bereits unvollkommen angesiedelt hat, ein nicht zu dunkler Oberholzbestand herzustellen, zu nasse Brüche durch Gräben zu entwässern und dann mittelst des im September zu sammelnden Samens oder auch durch Pflanzung kleiner Sträucher event. durch Stummelpflanzung Vervollkommnung anzustreben sein. Anbau der Blössen lediglich mit Pulverholz ist vorläufig nicht zu empfehlen, höchstens wären Versuche auf kleinen Flächen zu machen. Die Ausschlagfähigkeit des Strauches ist eine mittelmässige. Bei einem 10—12jährigen Umtriebe würde jene sich mutmasslich erhalten lassen und der Bestand weniger der Nachhilfe bedürfen. Die zur Einerntung tauglichen Knüppel werden am zweckmässigsten im April und Mai gewonnen und geschält. Späteres Hauen würde der Ausschlagfähigkeit der Stöcke schaden und auch das Schälen erschweren.

D. Red.

Ueber Weizenveredlung wie sie auf dem Rittergut Köstritz in Sachsen systematisch seit längerer Zeit betrieben wird und einige dort gebaute Weizensorten berichtet Dr. H. Settegast[3]). Zur Herstellung des Saatgutes werden sämtliche Aehren ausgelesen und alle die ausgeschieden, welche durch ihren lockeren Bau, geringe Entwicklung und schlechte Gestalt den gestellten Anforderungen nicht genügen. Unter den als gut befundenen Aehren liefert eine zweite Wahl die zur eigenen Saat nötigen Körner. Durch dieses Verfahren sind die verwendeten Weizensorten wesentlich verbessert und konstant gemacht worden. Die Erträge betragen pro Morgen 20—25 Ctr. und der Stand sämtlicher Kulturen ist ein ausgezeichneter zu nennen.

[1]) Landw. Zeitung f. Westfalen u. Lippe, 1885, Nr. 6, S. 41.
[2]) Königsb. land- und forstwirtschhftliche Zeitung, Jahrg. 1886, Nr. 47, S. 319.
[3]) Allgemeine Zeitung für deutsche Land- und Forstwirte, 16. Jahrgang 1886, Nr. 80, S. 478.

Digitized by Google

Der regenerierte Probsteier Originalweizen besitzt weissgefärbte, unbehaarte Spelzen, ein gelbes, klebreiches Korn, welches von den Müllern sehr gern gekauft wird; die Strohentwicklung ist eine mittlere und den übrigen Sorten nachstehend. Die Winterfestigkeit ist als vorzüglich zu bezeichnen und in den ungünstigsten Jahren wenig oder gar keine Auswinterung bemerkbar gewesen.

Der Urtobaweizen kennzeichnet sich durch den steifen Halm und grosses, mehlreiches Korn. Die Winterfestigkeit lässt etwas zu wünschen übrig und dürfte sich daher der Anbau dieser an und für sich sehr schönen Weizenart mehr für sichere Böden und geschützte Lagen eignen.

Hallets pedigree ist ein sehr ertragreicher Gelbweizen, mit langer, etwas sparriger Aehre, die jedoch durch die Zuchtwahl mehr und mehr eine gedrängtere Gestalt angenommen hat und sich der Schiriff-Form nähert. Unter allen Weizenarten dürfte sich diese besonders für schweren Boden eignen, da auf demselben die höchsten Erträge erzielt werden.

Der Frankensteiner Sammetweizen, kenntlich an den langbehaarten, gelblichgrauen Spelzen, nimmt den Erträgen nach eine mittlere Stelle ein. Er besitzt den Uebelstand, dass die Aehre bei anhaltendem Regenwetter sich stark mit Wasser vollsaugt und infolgedessen so beschwert wird, dass sie den Halm biegt und zum Lagern bringt. Die Strohentwicklung ist eine sehr reiche und wird wohl von wenig Weizensorten übertroffen. Der Anbau des Sammetweizen lässt sich nur im Gemisch mit anderen Weizenarten empfehlen, etwa zwei Teile Probsteier, ein Teil Shiriff square head und ein Teil Sammetweizen.

Mollitre's prolific ist ein sehr beachtenswerter Rotweizen für leichten Boden, der etwas niedrig im Stroh bleibt, dafür aber einen sehr gleichmässigen und gut entwickelten Stand besitzt und dem Auswintern sehr wenig unterworfen ist.

Eine beliebte und auch in weitem Kreise bekannte Weizenart ist der Kaiserweizen, ein mehlreicher Weissweizen mit mittlerer Strohentwicklung. Die Winterfestigkeit ist nur eine begrenzte, daher der Anbau nur für sicheren milderen Lehmboden zu empfehlen ist.

Der Mainstay-Weizen endlich mit seinen grossen kräftigen Aehren und vollentwickelten Körnern bildet ein vortreffliches Saatgut für schwere Böden, die in voller Dungkraft stehen und weitgehenden Anforderungen gerecht werden können. Durch fortgesetzte Zuchtwahl ist die Aehrenentwicklung eine ungemein kräftige und gedrungene geworden und der Körnerertrag ein sehr hoher, die Strohentwicklung ist kräftig und stark rohrähnlich, die Winterfestigkeit hervorragend. D. Red.

Ueber den Einfluss des Ozon auf die Keimung stellte A. Vogel[1]) Untersuchungen an, welche ergaben, dass Ozon auf den Keimvorgang durchaus keinen nachteiligen Einfluss ausübt, vielleicht sogar einen etwas fördernden, was Verfasser aber vorläufig noch nicht mit voller Bestimmtheit aussprechen möchte. Zu den Versuchen wurden ozonisierte Luft nach den beiden bekannten chemischen Methoden dargestellt, nämlich durch Schütteln der Luft mit Phosphor in einem Ballon und dann durch Behandeln von 2 Teilen übermangansaurem Kalin-Krystallen und 3 Teilen Schwefelsäure. Namentlich mit letzterer Methode erhält man eine ausserordentlich stark ozonisierte Luft. In beiden Fällen war eine nachteilige Wirkung auf das Keimen nicht bemerkbar.

Verfasser macht noch auf eine Beobachtung von A. Boillot aufmerksam, welche das Ozon als Aufbewahrungsmittel für Fleisch und Milch kennzeichnet, — Beobachtungen, die er vollkommen bestätigt gefunden hat. Ein Stück frischen Fleisches, 100 *g*, wurde in zwei Hälften geteilt, die eine Hälfte in einen Ballon mit gewöhnlicher Luft, die andere Hälfte in einen Ballon mit stark ozonisierter Luft gebracht. Nach 5 Tagen war das Stück

[1]) Zeitschrift des landw. Vereins in Baiern, 76. Jahrg. 1886, Märzheft, S. 200—201.

Digitized by Google

Fleisch des ersteren Ballons in voller Fäulnis, das Stück Fleisch des anderen Ballons, mit ozonisierter Luft, dagegen vollkommen unverändert; ein gleiches Verhältnis zeigte die Milch nach 8 Tagen. D. Red.

Analyse einer Maissorte aus Kamerun teilt Dr. B. Schulze[1])-Breslau mit. Der Mais enthielt:

Wasser	9.00 %	—
Rohprotein	8.13 „	8.94 %
Fett	5.46 „	6.00 „
Stickstofffreie Extraktstoffe	75.15 „	82 60 „
Rohfaser	1.04 „	1.14 „
Asche	1.20 „	1.32 „

Das Korn ist von länglicher Form, sehr hellgelber Farbe, ziemlich gross und hat ein durchschnittliches Gewicht von 0.209 *g*. B. Schulze.

Der Samen des ausdauernden Ruchgrases Anthoxanthum odoratum wird nach Prof. Nobbe[2]) in neuerer Zeit im Handel vielfach durch den Samen des einjährigen kleinen Grases Anthoxanthum Puelii Lec. und Lam. ersetzt, welches gleichfalls Cumarin (den geschätzten Riechstoff des Ruchgrases) enthält. Dasselbe wächst als Unkraut auf Ackerfeldern, besonders unter Sommerkorn. Es ist ursprünglich ein südeuropäisches Gewächs und war bis etwa 1860 in Deutschland unbekannt, hat sich aber seitdem in Hannover sehr verbreitet. Samenhändler bezahlten den Samen dieses Grases früher mit 4 ₰ pro Pfund, später infolge Eintritts grösserer Konkurrenz mit 75 ₰. Eine wohlfeilere Gewinnung des Samens scheint die durch Aussieben aus der Sommerkornspreu zu sein. Nach Nobbe besitzt das Puel'sche Ruchgras einen wesentlich geringeren Kulturwert als das gewöhnliche; es ist einjährig, bildet keinen Rasen und liefert deshalb viel weniger Heu. Die Fruchtreife erfolgt im Sommer der Aussaat. Reif geworden, schlägt es nicht wieder aus. Da dieses Gras nicht mehr als $^1/_4$—$^1/_3$ der Masse des A. odoratum liefert, so ist bei gleichem Cumaringehalt die 3—4fache Stärke der Untermischung von A. Puelii erforderlich, um den gleichen Duftgehalt zu erzielen, wie durch A. odoratum. D. Red.

Der Zucker aus Gerste und Malz soll sich nach C. O. Sullivan[3]) sämtlich durch Alkohol bei einer Temperatur von 40° C. ausziehen lassen. Seine Untersuchungen von Gerste und Malz ergaben folgende Zahlen (Prozente):

	Gerste		Malz	
	I	II	I	II
Rohrzucker	0.9	1.39	4.5	4.5
Maltose	1.1	0.62	1.2	1.98
Dextrose			3.1	1.57
Lävulose			0.2	0.71

D. Red.

Einen Vorschlag zum Schutz des Weinstocks gegen Maifrost begründet Schlegel[4]) auf eine Beobachtung, wonach die hochgebundenen Fruchtreben sich durchgängig reich mit Trauben beladen zeigten, während die niedrig gebundenen meistens kahl waren. Der Bodenfrost im Mai hatte die jungen Triebe getötet. In gewissen Nächten wird zwischen dem Boden und der Stockhöhe ein Wärmeunterschied von drei Grad beobachtet, um welche die Luft am Boden kälter ist, als oben. Bei hellem Sonnenschein des Tages über dagegen ist es am Boden leicht doppelt so warm, als in Stockhöhe.

Infolge der höheren Wärme am Boden treiben die niedrig gebundenen Reben früher aus, wodurch die Gefahr des Erfrierens noch vergrössert

[1]) Der Landwirt, 22. Jahrg. 1886, Nr. 89, S. 543.
[2]) Der Landwirt, 22. Jahrg. 1886, Nr. 85, S. 523; daselbst nach der Deutschen landwirtschaftlichen Presse.
[3]) Norddeutsche Brauerzeitung, XI. Jahrgang 1886, Nr. 59, S. 1350. Daselbst nach Chem. Industrie, S. 257.
[4]) „Weinbau und Weinhandel", 3. Jahrg. 1886, Nr. 50, S. 425.

Digitized by Google

wird. Die Augen der hochgebundenen Reben treiben später aus, sie sitzen zur kritischen Zeit meist noch in der Wolle und sind auch von einer wärmeren Luftschichte umgeben, als die niedrigen Augen. Die hochgebundenen Reben werden also in dieser Hinsicht doppelt gegen den Frost geschützt. Wenn nun die kalten Nächte vorüber sind, die rauhen Ost- und Nordwinde umgeschlagen haben, welcher Umstand meistens zwischen den 15. und 25. Mai eintritt, dann könnte man nach dem Verfasser die Reben nieder binden und ihnen die Sonnen- und Bodenwärme zu Teil werden lassen. Die jungen Schosse werden dann freudig herauswachsen. Zwar wird das hohe Anbinden einige Schwierigkeiten machen, indem im Rheingau nur ausnahmsweise die Bogrebe hoch aufgeschnitten wird, aber die Erfahrungen des letzten Jahres lassen es der Mühe wert erscheinen, einen grösseren Versuch in dieser Hinsicht zu machen. D. Red.

Ueber intramolekulare Atmung und Gärthätigkeit der Schimmelpilze stellte N. W. Diakonow[1]) Untersuchungen an, deren wichtigste Resultate in folgenden Sätzen sich zusammenfassen lassen:

1) Die Kohlensäurebildung bei Abwesenheit von freiem Sauerstoff ist keine allgemeine, unter allen Umständen hervortretende Eigenschaft der lebendigen Zellen, sondern sie ist abhängig von dem bestimmten dargebotenen Nährmaterial.

2) Die Schimmelpilze können diese Kohlensäurebildung nur bei Ernährung mit Glykose unterhalten.

3) Bei Ernährung mit nicht vergärungsfähigen Stoffen, auch mit solchen, die bei Sauerstoffzufuhr die besten Rohmaterialien sind, hört nach der Sauerstoffentziehung die Kohlensäureproduktion fast ganz auf.

4) Die Kohlensäureabspaltung durch die Schimmelpilze im sauerstofffreien Raum erlischt sofort nach der Entfernung der Glykose des äusseren Nährmediums, obwohl sie ein reichliches, bei normaler Atmung verarbeitbares plastisches Nährmaterial enthalten.

5) Die Kohlensäure stammt bei Anwesenheit von freiem Sauerstoff nicht von der Spaltung der Eiweissmoleküle her.

6) Glykose als vergärungsfähiges Nährmaterial ist allein imstande, den für den Stoffwechsel der Schimmelpilze im sauerstofffreien Raum notwendigen Sauerstoff zu liefern.

7) Sowohl bei Anwesenheit von freiem Sauerstoff, wie beim Fehlen desselben wird die Intensität des Stoffwechsels der Pilze durch Peptonaufnahme in beinahe gleichen prozentischen Verhältnissen erhöht.

8) Die Gärung (oder die intramolekulare Atmung) unterhält den Ernährungsstoffwechsel des lebendigen Organismus und deshalb sein Leben bei Abwesenheit von freiem Sauerstoff; dadurch erklärt sich das schnelle Absterben der Pilze im sauerstofffreien Raum ohne Kohlensäureabspaltung, sowie die je nach der Gärthätigkeit des betreffenden Pilzes verschieden lange Erhaltung des Lebens bei Kohlensäureabspaltung.

9) Bei Mangel an Nährstoffen (nach Entfernung des äusseren Nährmediums) sinkt auch bei Sauerstoffzufuhr die Atmungsthätigkeit allmählich bis zu einer sehr unbedeutenden Grösse herab, ohne sogleich die Tötung des Pilzes herbeizuführen.

10) Die Intensität der Kohlensäurebildung von Schimmelpilzen im sauerstoffhaltigen Raum sinkt mit zunehmender Ansäuerung der Zuckernährlösung, während die normale Atmung davon fast unabhängig ist. D. Red.

[1]) Zeitschrift für Spiritus-Industrie, 9. Jahrgang 1886, Nr. 59, S. 466—67; daselbst nach Berichte der deutschen botanischen Gesellschaft, IV, 2.

Druck von Oskar Leiner in Leipzig.

Digitized by Google

Alle **für die Redaktion** *bestimmten Sendungen sind zu richten Professor Dr.* **Moritz Fleischer** *in* **Bremen-Schwachhausen,** *gegen* **für die Expedition** *bestimmte Sendungen nur an die Verla buchhandlung von* **Oskar Leiner** *in* **Leipzig.**

Inhalts-Verzeichnis.

Die im Text unter der Rubrik „Kleine Notizen" mitgeteilten Referate sind mit einem Sternchen (*) versehen.

Seite

Boden.

Strecker. Ueber die Bereicherung des Bodens durch den Anbau „bereichernder" Pflanzen . . 74
Hilbert. Ueber die Beziehungen der nordeutschen Moorflora zu der arktisch-alpinen Flora 134
Magnin. Ueber das Vorkommen von kalkfeindlichen Pflanzen in der Kalkregion des Jura 134

Düngung.

Müller. Gemeinschaftliche Düngungs-Versuche in der Provinz Hannover im Jahre 1885 81
ubogen und Salfeld. Vergleichende Düngungsversuche mit Thomasschlacke 83
Lehnert. Düngungs-Versuche auf dem Versuchsfelde in Weihenstephan mit v. Podewils'schen Fäkal-Guano 88
Söhlke-Glinde. Düngungsversuche auf Kleefeldern mit Kainit und schwerlöslichem Phosphat 134
Loges-Kiel. Chemische Analysen frisch abgefallenen Laubes 135
Fisse. Versuche mit Thomasschlacke 136

Tierproduktion.

Pfeiffer. Die Bestimmung des Stickstoffs der Stoffwechselprodukte, sowie neue Versuche zum Vergleich der natürlichen und künstlichen Verdauung stickstoffhaltiger Futterbestandteile . . 90
Wilh. Marcuse. Ueber Bildung von Milchsäure bei der Thätigkeit des Muskels und ihr weiteres Schicksal im Organismus 92
Kirchner-Halle. Wie verhält sich die Milch bei Schlempefütterung 94
Schulze-Breslau. Einsäuerung von Grünmais . 96
Schulze-Breslau. Neue Beiträge zur Frage des Einsäuerns von Vegetabilien 98
Muschke. Untersuchung von vier Lupinenarten . 101
Märcker. Experimentelle Beiträge zur Frage der Trocknung Diffusionsrückstände d. Zuckerfabriken 104
v. Polenz. Ueber Erfahrungen und Erfolge in der Forellenzucht 136
Stoffevert. Untersuchungsresultate von Futter- 137
Roseggild. Ueber ein milchgebendes Füllen . 139
Ueber die Rentabilität der Milchviehhaltung 139
Strauss-Seefeld. Ueber einen Versuch mit Magermilch-Verfütterung an Schweine 140

Pflanzenproduktion.

A. Piutti. Ein neues Asparagin . . . . . .
W. Paulsen, Schulte-Bilme, G. Harrich-Jrl, vo Bernuth, Fr. Huck, Mann-Grossburg, A. Leyd hecker und A. Petermann-Gembloux. Zur Kar toffelkultur . . . . . .
Schultze, Ch. Violette, Marek, Tschuschke-Babi H. Briem, M. Corenwinder, Aimé Girard un M. H. Leplay. Zur Kultur der Zuckerrübe .
W. Hoffmeister-Insterburg. Zur Qualitätsbeurteilun der Gerste . . . . . .
A. Mell. Anbauversuch mit Runkelrüben . . .
*J. König. Die innere braune Schale der Erdnüss
*Fratzscher. Für die Kultur von Pulverholz (Faul baum, Rhameus fraegulu) . . . . . .
*H. Settegast. Ueber Weizenveredlung . . . .
*A. Vogel. Ueber den Einfluss des Ozon auf di Keimung . . . . . .
*B. Schulze-Breslau. Analyse einer Maissorte au Kamerun . . . . . .
*Nobbe. Der Samen des ausdauernden Ruchgrase Anthoxanthum odoratum . . . . . .

Technisches.

P. Sembritzky. Ueber die Hautbildung beim Er hitzen der Milch . . . . . .
J. Biel. Ueber Kefir, seine Eigenschaften und Be reitung . . . . . .
M. Berthelot. Untersuchungen über verschieden Zuckerarten . . . . . .
A. Pagnoul. Ueber Beziehungen zwischen spez fischem Gewicht und Zuckergehalt des Rüben saftes . . . . . .
Versuche über das Austrocknen der Rüben bei Aufbewahren der Proben . . . . . .
J. Nessler. Ueber den Einfluss der Hefe auf de Wein . . . . . .
*C. O. Sullivan. Der Zucker aus Gerste und Mal
*Schlegel. Ein Vorschlag zum Schutz des Wein stocks gegen Maifrost . . . . . .

Gärung, Fäulnis und Verwesung.

*N. W. Diakonow. Ueber intramelekulare At mung und Gärthätigkeit der Schimmelpilze .

Anzeigen

besorgen alle Annoncen-Expeditionen,

die gespaltene Petitzeile kostet 30 ₰ bar, 50 ₰ in Rechnung, bei Wiederholungen Rabatt.
Deckung der Inserat-Rechnung bei Erteilung direkter Aufträge.

Digitized by Google

Soeben erschien im Verlag der Fr. Lintz'schen Buchhandlung in Trier und ist durch sämtliche Buchhandlungen zu beziehen:

Gesetz

betreffend die

Unfall- und Kranken-Versicherung

der in land- und forstwirtschaftlichen Betrieben beschäftigten Personen.

vom 5. Mai 1886.

Mit Anmerkungen und Sachregister

von **E. Eberts,**

Forst-Assessor, z. Z. technischer Hülfsarbeiter bei der Königl. Regierung zu Kassel.

Preis geheftet 1 Mark.

Durch jede Buchhandlung zu beziehen:

Taschenbuch

für den

Bürger und Geschäftsmann.

Nebst einem Anhang von Mustern zu amtsgerichtlichen Prozeßschriften, Kostentafeln, dem Rechtsanwaltsgebühren- und dem Gerichtsvollzieher-Tarif.

Von

Friedrich Rapp,

Amtsgerichts-Sekretär.

Achte Auflage.

8 Bogen in 8°. Preis kartoniert 1 *M.*

Verlag von Oskar Leiner in Leipzig.

Verlag von **Firmin Didot & Co.** in **Paris.**

Soeben erschien:

Herbages

et

Prairies naturelles

par

Amédée Boitel,

Inspecteur général de l'enseignement agricole, professeur l'institut agronomique et membre de la société nationale d'agriculture.

Un vol. 8°, Broché 8 Frcs.

Dieses Werk bildet den I. Band der **„Bibliothèque de l'Enseignement acricole"** publiée sous la direction d. M. **A. Müntz.**

Jedes Jahr erscheinen davon 5 Bände.

Bestellung kann durch jede Buchhandlung gemacht werden. [H. 31960]

Praktisch, gut und billig!

Allgemeine Zeitung für Land- und Forstwirte,

mit ihren Beilagen **„Die Hausfrau", „Tierzucht und Handel".** Stellen für Land- und Forstwirte, für Brennmeister und Wirtschafterinnen sind zahlreich in jeder Nummer enthalten und sind dergl. Inserate wirksam. Zugleich laden zum Abonnement auf unseren

Praktischen Land- und Forstwirt

Zeitschrift für Freunde der Land-, Forst- und Volkswirtschaft ein. Beide Zeitschriften haben eine **notariell** beglaubigte Auflage von 5600 und 5000 Exemplaren und sind alle Anzeigen sehr erfolgreich, die Zeitschriften sind Insertions-Organe ersten Ranges. — Die Zeitschriften sind direkt durch den Unterzeichneten, durch alle Postämter und jeden Post-Briefträger in Deutschland und Oesterreich-Ungarn, sowie durch jede Buchhandlung des In- und Auslandes zu beziehen. — Allen Zeitschriften-Herausgebern wird Zeitungstausch offeriert. Lehrreiche Resultate aus praktischen Erfahrungen und Versuchen zur Veröffentlichung erwünscht. — Abonnementspreis für die erste Zeitung *M* 1,50, für die zweite Zeitung 75 ₰ für ein Vierteljahr, für Jahresabonnement eine Prämie. Ankündigungen für eine Zeile in beiden Zeitungen à 30 ₰. bei Wiederholungen entsprechender Rabatt. Probenummern frei.

Alle Sendungen unter der Adresse erbeten: Chef- und verantwortlicher Redakteur, Oekonomierat **C. W. Th. Haurand, Berlin W. 10,** Magdeburgerstr. 23.

Druck und Verlag von Oskar Leiner in Leipzig

Digitized by Google

4/25 S. S. Goodnow

Biedermanns
CENTRAL-BLATT
FÜR
AGRIKULTURCHEMIE
UND RATIONELLEN
LANDWIRTSCHAFTS-BETRIEB.

REFERIERENDES ORGAN
FÜR
NATURWISSENSCHAFTLICHE FORSCHUNGEN IN IHRER ANWENDUNG AUF DIE LANDWIRTSCHAFT.

FORTGESETZT UNTER DER REDAKTION
VON

PROF. DR. **MORITZ FLEISCHER,**
DIRIGENT DER MOOR-VERSUCHSSTATION ZU BREMEN,

UND UNTER MITWIRKUNG VON

DR. E. BORGMANN, DR. BÖTTCHER, DR. C. BRUNNEMANN,
DR. A. HECHT, DR. R. KISSLING, G. KOCH, DR. A. KÖNIG,
DR. TH. PFEIFFER, PROF. DR. R. SACHSSE, F. SEYFERT,
DR. G. SCHNEIDEMÜHL, DR. B. SCHULZE UND PROF. DR. B. TOLLENS.

SECHSZEHNTER JAHRGANG.
III. HEFT.

Inhaltsverzeichnis s. 3. Seite des Umschlags.

LEIPZIG
OSKAR LEINER
1887.

Alle Buchhandlungen und Postanstalten nehmen Bestellungen an.
Preis fürs Halbjahr 10 Mark.
Digitized by Google

Empfohlen durch die Regierungen von

Preussen, Württemberg, Baden, Braunschweig, Hessen

und neuerdings wiederholt durch die

Königl. Württembergische Centralstelle für Landwirtschaft.

Preisgekrönt

mit der **Preis-Medaille** auf der land- und forstwirtschaftl. Ausstellung in **Hannover 1881,**

mit dem **Ehrendiplom** auf der internationalen landwirtschaftl. Ausstellung in **Bremen** im Jahre 1874,

mit der **silbernen Medaille** als **Vereinszeitschrift** auf der Ausstellung landwirtschaftl. Lehrmittel in **Mödling** bei **Wien** im Jahre 1875,

mit der **ehrenvollen Erwähnung** auf der internationalen Ausstellung landwirtschaftlicher Lehrmittel in **Amsterdam** im Jahre 1876,

mit dem **Preis-Diplom** auf der landwirtschaftlichen Ausstellung in **Papenburg a. d. Ems** im Jahre 1876,

mit der **Verdienst-Medaille** auf der landwirtschaftlichen Landesausstellung zu **Lemberg** im Jahre 1877.

Digitized by Google

Am 3. März starb der langjährige Mitarbeiter am Centralblatt, Privatdocent an der Universität Göttingen und Leiter der mit der landwirthschaftlichen Versuchs-Station Göttingen-Weende verbundenen Kontrol-Station

Herr Dr. Ernst Kern.

Das Centralblatt verdankte dem Dahingeschiedenen, besonders in früheren Jahren, eine grosse Anzahl vortrefflicher, durch Klarheit und Knappheit sich auszeichnender Referate aus dem Kapitel „Thierproduktion". Wir verloren in ihm einen hochbefähigten und liebenswürdigen Collegen und Freund.

Friede seiner Asche!

Bremen, im März 1887.

Die Redaction.

Digitized by Google

Digitized by Google

Boden.

Die russische Schwarzerde.

Von **E. Brückner**[1]).

Im westlichen und südlichen Russland findet sich eine Bodenart, die sich durch ihren hohen Gehalt an Humus von mindestens 2 bis 19% besonders auszeichnet, sie wird Tshornosjom oder Schwarzerde genannt. Der neueste Erforscher der Schwarzerde Dokutschajef unterscheidet in dem ganzen dunkel bis schwarz gefärbten Komplex zwei Horizonte, einen oberen in einer mittleren Mächtigkeit von 0.5 *m* aus einem homogenen Material von feinkörniger, feinerdiger und thoniger Beschaffenheit, durchsetzt von einem ausserordentlich dichten Netz von Graswurzeln und einen unteren von dergleichen Mächtigkeit mit gröseren nachträglich wieder ausgefüllten Hohlräumen (Maulwurfshöhlen).

Ueber die Entstehung der Schwarzerde sind zahllose Hypothesen aufgestellt. Von Dokutschajef wird die Beteiligung des Waldes an der Entstehung dieser Erde in Abrede gestellt. Obgleich Wälder auf Schwarzerde angetroffen werden, so beweist dies doch nur, dass diese Bodenart überhaupt Wälder zu ernähren vermag.

Die organischen Stoffe, durch deren Beimengung die Schwarzerde entsteht, entstammen nach Dokutschajef entweder frischen oder bereits verkohlten pflanzlichen Resten, die durch die Hohlräume und Poren in den Boden eindringen und den von den Pflanzen in die Tiefe vorgestreckten Wurzeln. Ob nicht auch Staubablagerungen, welche die Pflanzendecke immer höher und höher heben, während die absterbenden Wurzeln in der Tiefe zurückbleiben, einen wesentlichen Anteil an der Bildung der Schwarzerde haben, lässt Dokutschajef unerörtert.

Der Untergrund der Schwarzerde ist im allgemeinen Löss, ein Umstand, den Dokutschajef nicht sowohl aus einem genetischen Zusammenhang beider erklärt, als vielmehr aus der weiten Verbreitung des Lösses im südlichen Russland herleitet, ausserdem findet sich auch Schiefer, Kalkstein, Sand u. s. w. als Untergrund.

Der Einfluss des Klimas auf die Bildung der Schwarzerde ist nach Dokutschajef ein vielseitiger. Grosse Hitze und Dürre, welche

[1]) Der Naturforscher, XIX. Jahrg., Nr. 52, S. 313—315.

Digitized by Google

das Wachsen der Steppengräser hindern sowie Kälte und langdauernde Schneebedeckung, welche die Vegetationsperiode auf wenige Monate zusammenschrumpfen lassen, müssen notwendig der Bildung der Schwarzerde ungünstig sein. Hecht.

Düngung.

Versuche über den Wert der Phosphorsäure in gemahlenen Thomasschlacken.

Von Prof. **M. Märcker** [1]).

Die Versuche, welche die Frage lösen sollten, in welchem Mass die gemahlene Thomasschlacke unter den eigentümlichen Boden- und Kulturverhältnissen der Provinz Sachsen mit Nutzen verwendet werden könne, wurden an 18 verschiedenen Stellen mit Gerste, Hafer, Kartoffeln und Zuckerrüben angestellt.

Es wurden verwendet:

a) Gemahlene Thomasschlacke mit 85 % „Feinmehl“ [2]);

b) Superphosphat, c) ein präcipitiertes Kalkphosphat,

welches eine dem Kalkgehalt der Thomasschlacke entsprechende Menge Kalk [3]) enthielt.

Die Phosphate gingen erst im März den Versuchsanstellern zu und wurden in Mengen aufgebracht, welche bei Hafer, Kartoffeln und Gerste pro *ha* 40 *kg*, bei Zuckerrüben 70—80 *kg* Phosphorsäure entsprechen. Von Thomasschlacke wurden ausserdem noch grössere Mengen gegeben, und zwar bei den erstgenannten drei Früchten 80 und 120 *kg*, bei den Zuckerrüben 200 *kg* Phosphorsäure entsprechende Quanten.

Die Versuche mit Gerste wurden ohne Ausnahme auf Lehmböden ausgeführt.

[1]) Magdeburger Zeitung, Jahrgang 1886, Nr. 581, 601, 609; Jahrgang 1887, Nr. 7 und 17. Separat-Abzug 19 Seiten.

[2]) Als „Feinmehl“ wird nach dem Vorschlag der Moor-Versuchs-Station der Teil der gemahlenen Thomasschlacke bezeichnet, welcher ein Drathsieb von 0.17 *mm* Drathabstand passiert.

[3]) Das Präparat war zu dem Zweck hergestellt worden, um eine etwaige günstige Wirkung des Kalkes in der Thomasschlacke auszugleichen. Ohne Zweifel wurde nach dem Verfasser durch den vorhandenen freien Kalk die Wirkung des Präzipitates erheblich beeinträchtigt. Die erhaltenen Zahlen sind daher nicht für die Beurteilung des gewöhnlichen Präzipitates massgebend.

Digitized by Google

Witterung: Der April brachte warmes und feuchtes Wetter, der Mai war anfangs kühl und nass, gegen Ende warm mit vielen Gewittern, der Juni war grösstenteils kühl und nass, gegen Ende heiss, der Juli mit Ausnahme einiger warmen Tage im Anfang nass und kühl, gegen Ende heiter, der August war heiss und trocken und brachte durchgehends sehr günstiges Erntewetter.

Die Ernteergebnisse sind vom Verfasser geordnet worden je nach dem die Phosphorsäure günstig, nicht, oder ungünstig gewirkt hatte:

	Körner pro *ha*						Stroh *kg* pro *ha*					
	Ohne Phosphorsäure	Präcipit. 40 *kg* P_2O_5	Superph. 40 *kg* P_2O_5	200 *kg* Thomasschlacke	400 *kg* Thomasschlacke	600 *kg* Thomasschlacke	Ohne Phosphorsäure	Präcipit. 40 *kg* P_2O_5	Superph. 40 *kg* P_2O_5	200 *kg* Thomasschlacke	400 *kg* Thomasschlacke	600 *kg* Thomasschlacke
I. Versuch mit günstiger Phosphorsäurewirkung.												
1	2438	2568	2308	2612	2560	2692	3540	3890	3450	4000	3480	4160
2	2260	2468	2796	2428	2738	2624	4440	4132	3404	4472	3222	3436
3	1980	2100	2600	2400	2300	2400	3440	4084	3870	4300	4084	4300
4	2272	2540	2732	2560	2964	2670	2428	2820	3200	2940	3680	3060
5	2298	2100	2662	2580	2420	2484	3224	3036	3596	3042	3124	3596
6	3120	3142	3084	3248	3144	3048	5520	5976	6398	5860	5728	5552
7	3106	2986	3288	2898	2780	2906	3834	4170	4620	3768	3932	3944
8	2408	2228	2396	2520	2416	2728	3932	4152	3624	4160	4524	4072
9	2602	2634	—	2646	2706	2778	4306	4294	—	4036	4160	4070
10	2338	2560	—	2582	2496	2480	2640	2640	—	2660	2580	2480
11	3180	3640	—	3620	3240	3200	2500	2720	—	2600	2400	2400
Gesamt-Mittel	2546	2633	2733	2736	2706	2728	3619	3810	4020	3804	3719	3734
Mittel von 1—8	2485	2517	2733	2656	2665	2694	3795	4033	4020	4068	3972	4015
II. Versuch ohne nennenswerte Phosphorsäurewirkung.												
12	2412	2462	2496	2354	2410	2386	3200	3460	3900	3400	3360	3500
13	2552	2560	2524	2530	2554	2624	4058	3656	3336	3472	3800	3508
14	2390	2164	2366	2344	2428	2400	3820	3148	4076	3710	3980	3968
Mittel	2451	2395	2462	2409	2464	2470	3693	3421	3771	3527	3713	3659
III. Versuch mit schädlicher Phosphorsäurewirkung.												
15	2940	2490	2960	2680	2700	2780	3680	3230	3580	3500	3200	3420
16	2710	2258	—	2520	2518	2684	4040	3340	—	3420	3764	4016
17	1640	1650	1388	1594	1536	1462	2072	1746	1946	1996	1960	1954
18	2432	1756	2508	2086	2056	2196	3460	3700	2940	2600	2880	3120
Gesamt-Mittel	2431	2039	2285	2220	2203	2281	3313	3004	2822	2889	2951	3128
Mittel von 1—8	2337	1965	2285	2120	2097	2146	3071	2892	2822	2699	2680	2831

Die Körner wurden auf Proteingehalt und Hektolitergewicht, Glasigkeit und Mehligkeit und bezüglich ihrer Brau-Qualität untersucht.

Aus den Tabellen, welche die Ergebnisse enthalten, bringen wir hier bloss die aus den vergleichbaren Versuchen berechneten Durchschnittszahlen.

Digitized by Google

	Proteingehalt	Hektoliter-Gewicht	Urteil der Preisrichter	Glasig %	Mehlig %	Halbmehlig %
I. Versuche mit einer günstigen Phosphorsäurewirkung.						
Ohne Phosphorsäure	8.81	68.0	3.3	16.6	32.8	50.6
Präcipitat 40 *kg* P^2O^5	8.70	67.9	3.3	12.0	39.4	48.6
Superphosphat 40 *kg* P^2O^5	8.70	68.0	3.7	16.6	35.1	48.3
Thomasschlacke 200 *kg*	8.79	68.0	3.1	22.6	31.1	46.3
„ 400 „	8.99	68.1	3.3	22.9	24.0	53.1
„ 600 „	8.80	68.3	3.4	19.4	34.9	45.7
II. Versuche ohne nennenswerte Phosphorsäurewirkung.						
Ohne Phosphorsäure	9.09	67.1	3.7	14.0	33.3	52.7
Präcipitat 40 *kg* P^2O^5	9.33	66.4	3.7	24.0	33.3	42.7
Superphosphat 40 *kg* P^2O^5	9.43	66.3	4.0	19.3	14.7	66.0
Thomasschlacke 200 *kg*	9.43	66.7	3.7	12.0	32.7	55.3
„ 400 „	9.33	66.3	3.7	20.7	16.0	63.3
„ 600 „	9.33	66.2	3.7	16.7	20.7	63.3
III. Versuche mit einer schädlichen Phosphorsäurewirkung.						
Ohne Phosphorsäure	8.70	67.5	3.8	28.0	24.5	47.5
Präcipitat 40 *kg* P^2O^5	8.68	67.2	3.3	20.0	31.0	49.0
Superphosphat 40 *kg* P^2O^5	8.77	66.2	3.3	28.7	21.3	50.0
Thomasschlacke 200 *kg*	8.70	66.5	3.5	12.5	28.0	64.5
„ 400 „	8.53	66.9	3.3	22.5	22.5	55.0
„ 600 „	8.73	66.9	3.5	23.0	23.0	54.0

Die Versuche mit Hafer kamen auf Lehmboden (Versuch 1, 2, 3, 5, 6, 7, 10, 11, auf thonigem Kiesboden (4), auf humosem Sand (12) und auf einer Moordammkultur (9 in Nennhausen) zur Ausführung. Die folgende Tabelle giebt die Ernteerträge in derselben Weise wie bei Gerste geordnet.

	Körner *kg* pro *ha*						Stroh *kg* pro *ha*					
	ohne Phosphorsäure	Präcipitat 40 *kg* P_2O_5	Superphosphat 40 *kg* P_2O_5	Thomasschlacke 200 *kg*	Thomasschlacke 400 *kg*	Thomasschlacke 600 *kg*	ohne Phosphorsäure	Präcipitat 40 *kg* P_2O_5	Superphosphat 40 *kg* P_2O_5	Thomasschlacke 200 *kg*	Thomasschlacke 400 *kg*	Thomasschlacke 600 *kg*
Versuche mit einer günstigen Phosphorsäurewirkung.												
1	3008	4052	3652	4001	3410	3602	4926	6484	5572	6564	5400	5254
2	3140	2720	3616	3008	2876	3536	7220	7560	6380	6040	6440	5610
3	1440	1648	1958	1560	1822	1656	1918	2106	2578	2060	2500	2206
4	1940	2370	3100	2400	2800	2800	2820	3390	4140	3600	4120	4160
5	3210	3240	3320	3270	3270	3112	3950	3600	3950	4050	3820	4000
6	2944	3154	—	3074	2880	3030	3957	4206	—	4326	4240	4630
7	2344	2322	2468	2468	2616	2782	3220	2880	—	2680	2940	3120
8	1344	1464	—	1324	1502	1560	1818	1654	—	1416	1502	1714
9	1400	1960	—	2040	2120	2640	1600	2140	—	2160	2500	3100
Mittel 1—5	2548	2806	3129	2848	2836	2941	4167	4628	4524	4463	4456	4234
Ges.-Mittel	2308	2548	—	2572	2588	2746	3492	3780	—	3655	3718	3745
Ohne nennenswerte oder mit ungünstiger Phosphorsäurewirkung.												
10	3600	3610	—	3660	3400	3810	4806	4890	—	4890	4580	4656
11	1950	1852	—	1742	1800	1800	3450	3048	—	3258	3280	3740
12	2902	3062	2524	3080	2982	2768	4848	5436	4804	5524	6142	5440
Mittel	2817	2841	—	2827	2727	2793	4368	4458	—	4557	4667	4612

Digitized by Google

Die Untersuchung der Haferkörner auf Protein-, Fett- und Rohfaser-Gehalt ergab für die vergleichbaren Versuchsreihen folgende Durchschnittszahlen (Prozente):

	Ohne P_2O_5	Präcipitat 40 *kg* P_2O_5	Thomasschlacke 200 *kg*	Thomasschlacke 400 *kg*	Thomasschlacke 600 *kg*	Superphosph. 40 *kg* P_2O_5
Protein	9.50	9.53	9.62	9.45	9.45	9.48
Fett	4.52	4.50	4.37	4.35	4.38	4.55
Rohfaser	10.53	11.00	10.27	10.27	10.62	10.42

Versuche mit Kartoffeln wurden an 10 verschiedenen Stellen auf Sandboden, Lehmboden und auf einer Moordammkultur angestellt. Die Erträge sowie die prozentischen Mittelzahlen für den Stärkemehlgehalt sind in folgender Tabelle zusammengestellt.

	Bodenart	Knollen *kg* pro Morgen: Ohne Phosphorsäure	Präcipitat 40 *kg* P_2O_5	Superphosph. 40 *kg* P_2O_5	Thomasschlacke 200 *kg*	Thomasschlacke 400 *kg*	Thomasschlacke 600 *kg*
	I. Versuche mit einer günstigen Phosphorsäurewirkung.						
1	Sandiger Lehm	13600	14000	15600	12800	15000	14200
2	Sandboden	15880	13208	22120	13768	13856	17200
3	Moorboden	15600	17200	—	17600	18000	19600
4	Humoser Lehm	17600	19200	23000	19000	18400	21400
	Gesamt-Mittel	15670	15902	20240	13292	16314	18100
	Mittel ausser 3	15693	15469	20240	15189	15752	17600
	II. Versuche ohne nennenswerte Phosphorsäurewirkung.						
5	Leichter Sand	7340	8080	—	7060	7680	7280
6	Humoser Alt-Lehm	19200	18200	19600	19400	19200	18600
	III. Versuche mit einer schädlichen Phosphorsäurewirkung.						
7		15920	15180	13860	11060	13130	14750
8	Leichter Sand	14900	14000	13600	15400	14500	13500
9	Humoser Lehm	10100	9800	9060	11300	10480	8600
10	Leichter Sand	18060	18740	15580	18520	16120	15580
	Mittel	14745	14430	13025	14070	13558	13108
	Durchschnittlicher Stärkegehalt I	20.23	20.13	21.35	19.90	20.53	21.80
	„ „ II	19.20	19.70	20.70	21.10	21.25	20.30
	„ „ III	19.33	19.90	21.35	19.78	20.00	20.95

Versuche mit Zuckerrüben wurden an 25 Stellen ausschliesslich auf besseren Bodenarten ausgeführt.

Ueber die erzielten Erträge und die mittlere Zusammensetzung der geernteten Rüben giebt die folgende Tabelle Aufschluss.

Digitized by Google

	Gewicht *kg* pro *ha*				
	Ohne Phosphorsäure	400 *kg* Präcipitat = 80 *kg* P_2O_5	400 *kg* Thomasschlacke	1000 *kg* Thomasschlacke	Superphosphat = 70—80 *kg* wasserlösl. P_2O_5
I. Versuche mit einer günstigen Phosphorsäurewirkung.					
1	19670	25190	24068	25976	26970
2	24640	25494	24996	31220	27944
3	32042	34071	30818	32562	34500
4	29662	34464	35094	34878	34866
5	29850	33456	30854	34656	—
6	40346	44760	43774	46164	42194
7	29824	35316	33196	26988	31636
8	35748	36674	35166	36588	35574
9	38808	38948	38384	39358	41484
10	34228	36392	33866	36932	39632
11	40740	43272	41356	41180	—
12	30882	31296	31074	31674	32092
13	34586	35796	36600	37786	40570
14	34320	35070	33948	35207	35346
Gesamtmittel	32525	35014	33948	35207	35346
Mittel ohne 5 und 11	32063	34456	33589	34756	35346
II. Versuche ohne nennenswerte Phosphorsäurewirkung.					
15	41552	37340	40612	41358	41544
16	30880	27160	26892	31320	30520
Mittel	36216	32250	33752	36339	36032
III. Versuche mit einer schädlichen Phosporsäurewirkung.					
17	31022	29196	28728	26744	27312
18	23706	20972	14006	15526	19066
19	39064	36580	34528	34176	33992
20	31600	32388	29056	29656	29620
21	44128	43656	44240	40900	42430
22	29028	28054	27068	27580	27594
23	32938	31612	31900	31378	31134
24	30416	27964	26948	28332	29548
25	33214	32400	32132	30364	29254
Mittel	32791	31425	29845	29406	29994
Mittlerer Zuckergehalt I	14.79	15.10	15.25	15.11	14.81
II	15.50	15.40	15.70	15.50	16.20
III	14.54	14.64	14.93	14.70	14.91
Mittlerer Quotient I	84.20	84.70	85.50	85.50	85.80
II	85.40	85.70	86.60	85.50	85.60
III	86.00	86.80	86.60	86.00	85.80

Wie auf den starkgedüngten Feldern der Provinz Sachsen nich anders zu erwarten war, zeigte die Phosphorsäure bei den Versuche nicht überall eine Wirkung, jedoch brachte sie in den meisten Fälle

Digitized by Google

sehr bedeutende und lohnende Mehrerträge hervor. Sie kam zur Wirkung bei

Gerste . .	in 14	Versuchen	von 18	Versuchen	(61%),
Hafer . .	„ 9	„	„ 12	„	(75%),
Kartoffeln .	„ 4	„	„ 10	„	(40%),
Zuckerrüben	„ 14	„	„ 25	„	(56%),
				(Mittel	58%).

In 29% aller Versuche wirkte die Phosphorsäure schädlich, jedenfalls dadurch, dass sie ein frühzeitiges Absterben der Pflanzen hervorrief, was namentlich in den trocknen Monaten August und September bei Kartoffeln und Rüben der Fall gewesen sein dürfte.

Im Durchschnitt der Versuche, in denen die Phosphorsäure überhaupt zur Wirkung kam, wurden infolge der Superphosphat-Düngung mehr geerntet

	pro *ha*		pro Morgen	
Gerste . .	248 *kg* Korn	225 *kg* Stroh	1.24 Ctr. Korn	1.13 Ctr. Stroh
Hafer . . .	581 „ „	357 „ „	2.91 „ „	1.79 „ „
Rüben , .	3366 *kg*		16.93 Ctr.	
Kartoffeln .	4547 „		22.74 „	

Bemerkenswert ist die günstige Wirkung der Phosphorsäure auf den Rübenertrag gegenüber der vielfach herrschenden Anschauung, wonach dieselbe nur die Qualität der Rüben verbessere. Durch die Erhöhung der Hafererträge infolge der Phosphorsäuredüngung erhält der in der Provinz Sachsen verbreitete Glaubenssatz, wonach es zulässig ist, den Hafer ohne Phosphorsäure zu bauen einen Stoss, denn gerade bei dieser Frucht brachte die Phosphorsäuredüngung in den meisten Fällen und zwar noch grössere Durchschnitts-Mehrerträge hervor, als bei der Gerste.

Die Wirkung der verschiedenen Phosphorsäureformen (abgesehen vom Präcipitat) erhellt aus folgender Zusammenstellung.

Vergleich der Mehrerträge durch Superphosphate und Thomasschlacke in Verhältniszahlen:

Gerste		Hafer		Zuckerrüben	
	Körner Stroh	Körner	Stroh		
40 *kg* Phosphors. im Superphosphat	100 100	100	100	80 *kg* Phosphorsäure im Superphosphat	100
40 *kg* Phosphors. in Thomasschlacke	69.0 121.3	51.6	82.9	80 *kg* Phosphorsäure in Thomasschlacke	46.5
80 *kg* Phosphors. in Thomasschlacke	72.6 78.7	49.6	80.9	200 *kg* Phosphorsäure in Thomasschlacke	82.0
120 *kg* Phosphors. in Thomasschlacke	84 3 97.8	97.7	18 9		

Digitized by Google

Bei den Kartoffelversuchen brachten die schwerlöslichen Formen der Phosphorsäure im Allgemeinen keine wesentliche Wirkung hervor.

Gleiche Phosphorsäuremengen (ca. 40 *kg* pro 1 *ha*) im Superphosphat und Thomasschlacke ergaben folgende relative Mehrerträge:

	Gerstenkorn	Haferkorn	Zuckerrüben	Im Mittel
Superphosphat . . .	100	100	100	100
Thomasschlacke . .	69.0	51.6	46.5	55.7

(P. Wagner beobachtete bei seinen Versuchen eine Wirksamkeit der Thomasschlacke = 58 % des Superphosphates.)

Die Versuche auf Moordammkultur ergaben folgende Erträge:

	Ohne Phosphors.	40 *kg* Ph. in Präzipitat	In Thomasschlacke 40	40	120 *kg*
Haferkörner . .	1400	1960	2040	2120	2640
Kartoffeln . . .	15600	17200	17600	18000	19600

Hier hatte mithin auch das kalkreiche Präcipitat günstig gewirkt. Gleiche Phosphorsäuremengen im Präcipitat und Thomasschlacke wirkten gleich, grössere Thomasschlackengaben erhöhten die Erträge noch sehr bedeutend. (Vergl. die Versuche der Moor-Versuchs-Station, diese Zeitschrift, Jahrg. 1886, S. 524, 732, 815.)

Auf den übrigen Bodenarten wurde durch Verdopplung der Phosphorsäuregaben in Thomasschlacke nicht die Wirkung der einfachen Superphosphatmenge erreicht und selbst durch Verdreifachung der ersteren war man hierzu — im Durchschnitt der Versuche — nicht imstande. Dass diese Thatsache auf die Fehlerhaftigkeit der Versuche mit grösseren Schlackenmengen zurückzuführen seien, glaubt Verfasser nicht, weil die Zahl der Versuche zu gross ist. Dagegen hat vielleicht die aussergewöhnlich trockene Witterung die Lösung und Verbreitung der Thomasschlacke gehindert [1]). Vielleicht war auch die Menge vorhandener Humussäuren [2]) nicht gross genug, um der ersten Portion äquivalente Menge Phosphorsäure aus der zweiten und dritten Portion zu liefern [3]).

Ein Einfluss der verschiedenen Phosphorsäureformen auf die Zusammensetzung der Ernteprodukte lässt sich bei

[1]) Ausserdem erfolgte die Verwendung der Schlacke reichlich spät. D. Ref.

[2]) Eine lösende Wirkung auf die Phosphorsäure der Schlacken üben bloss die freien Humussäuren aus. Wir bezweifeln, dass die verwendeten Bodenarten — auch das Nennhauser Moor nicht ausgeschlossen — freie Humussäuren enthält. D. Ref.

[3]) Vergleiche auch die Versuche von Dr. K. Müller. Diese Zeitschrift.

Digitized by Google

den Versuchen nicht erkennen. Besonders interessant ist es, dass der Zuckergehalt der Rüben durch die Phosphorsäure nicht im Mindesten beeinflusst wurde.

Auch der Quotient wurde nur wenig durch die Phosphorsäure gesteigert (im Durchschnitt um 0.7%). Verfasser vermutet, dass die Wirkungslosigkeit der Phosphorsäure nach dieser Richtung auf die für das Ausreifen sehr günstigen Witterungsverhältnisse des Jahres 1886 zu schieben sei.

Nur bei den Kartoffeln, und zwar besonders auf den Moordämmen und auf Sandboden hatte die Phosphorsäuredüngung den Stärkegehalt beeinflusst.

Schliesslich behandelt Verfasser die Frage: Wie stellen sich die Aussichten für die Anwendung der Thomasschlacke in den besseren Bodenarten nach den 1886 ausgeführten Versuchen?

Für den Moorboden lassen die Versuche in Uebereinstimmung mit den Versuchsergebnissen der Moor-Versuchs-Station keinen Zweifel, dass die Thomasschlacke allen anderen Phosphaten vorzuziehen ist. Bei den besseren Bodenarten brachte zwar in den vorliegenden Versuchen das Superphosphat überall eine bessere Rente als die Thomasschlacke, wie folgende Zusammenstellung zeigt:

Bei derselben sind folgende Preise zu Grunde gelegt:

100 *kg* Thomasschlacke . .	3.60 ℳ	100 *kg* Hafer	12.50 ℳ
1 *kg* Phosphorsäure im Superphosphat . . .	0.48 „	100 *kg* Zuckerrüben (inkl. zurückgel. Schnitzel)	2.00 „
100 *kg* Gerste	18.00 „	100 *kg* Stroh	2.00 „

	Rente der Superphosphat-Düngung (pro *ha*)	Rente der Thomasschlacke-Düngung (pro *ha*)		
		206 *kg*	400 *kg*	600 *kg*
a) bei Gerste . .	31.84 ℳ	29.04	21.54	20.42 ℳ
b) „ Hafer . . .	62.49 „	35.42	27.38	28.74 „
				1000 *kg*
c) „ Zuckerrüben	31.19 „		16.12	17.86 „

Nun kann man aber wie folgt kombinieren: Von 200 *kg* Schlacke ist z. B. bei Gerste ein Mehrertrag von 171 *kg* Korn und 273 *kg* Stroh zu erwarten. Giebt man nun ausserdem eine halbe Superphosphatdüngung, so kann man wohl annehmen, dass diese den Ertrag mindestens um 77 *kg* Korn erhöhen werde (die ganze Superphosphatdüngung produzierte 248 *kg*!) Die gemischte Düngung würde dann ebensoviel produziert haben wie die Superphosphatdüngung und die Rente würde sich auf 34.20 ℳ, also nur 2.46 ℳ höher stellen als die

Digitized by Google

der reinen Superphosphatdüngung. Dazu kommt, dass bei der ersteren der im Boden verbleibende Phosphorsäurerest ein weit grösserer ist als bei der letzteren. Zu ähnlichen Ergebnissen führt die Durchführung dieser Rechnung auch bei den übrigen Versuchsfrüchten, abgesehen von den Kartoffeln, für welche noch nicht genug Versuche vorliegen.

Die erstjährigen Resultate der Versuche fasst Verfasser wie folgt zusammen:

1) die Phosphorsäure der feingemahlenen Thomasschlacken zeigte durchschnittlich 50 % der Wirksamkeit der wasserlöslichen Phosphorsäure der Superphosphate und zwar auch in den besseren Bodenarten;

2) die Thomasschlacke ist daher ein Düngemittel, welches auch für die besseren Bodenarten alle Beachtung verdient;

3) bei den im Moorboden ausgeführten Versuchen war die Phosphorsäure der Thomasschlacke gleichwertig mit der Phosphorsäure der Präcipitate; eine Beobachtung, welche auch in Uebereinstimmung mit den anderweit erhaltenen Versuchsresultaten steht;

4) es gelang bei den 1886 ausgeführten Versuchen nicht, selbst durch sehr hohe Gaben von Thomasschlacke die durch die geringere Mengen löslicher Phosphorsäure erzielten Mehrerträge zu erreichen;

5) zu einer einseitigen Anwendung der Thomasschlacke in den besseren Bodenarten kann daher vorläufig noch nicht geraten werden;

6) dagegen stellte sich die Rentabilität einer aus 200 *kg* Thomasschlacke und 18 *kg* wasserlöslicher Phosphorsäure gemischten Düngung für Gerste und Hafer und einer aus 400 *kg* Thomasschlacke und 36 *kg* pro *ha* wasserlöslicher Phosphorsäure gemischten Düngung für Zuckerrüben günstiger als diejenige der jetzt üblichen reinen Phosphorsäuredüngung mit 36 beziehungsweise 72 *kg* wasserlöslicher Phosphorsäure;

7) ein schädlicher Einfluss der Thomasschlackendüngung auf die Ernteprodukte wurde nicht beobachtet.

Schliesslich wird hervorgehoben, dass feinste Mahlung der Schlacke absolutes Erforderniss ist. D. Red.

Ein Versuch mit Thomasphosphat bei Runkelrüben.

Von **Neuendorff**-Henriettenthal.[1]).

Von zwei nebeneinander liegenden Parzellen guten und schweren Bodens, je 80 Ruten gross und gleich in Bau und Düngung erhielt

[1]) Zeitschrift des Vereins Nassauischer Land- und Forstwirte, 68. Jahrg. 1886, Nr. 51, S. 220—221.

Digitized by Google

die eine vor dem Bepflanzen mit Dickwurz 320 Pfund Thomasschlacke (also 4 Centner pro Morgen), während die andere ohne Zugabe solchen Düngers verblieb. Jede Parzelle wird mit je 8 Reihen Dickwurzpflänzchen gleichmässig bestellt. Beide Felder wurden den Sommer hindur gleichmässig bearbeitet und erhielten noch je 80 Pfund Chilisalpeter.

Am 22. Juli wurden die Pflanzen so verhagelt, dass sämtliche Kräuter beider Parzellen gleichmässig zerstört worden waren.

Trotz des trockenen Sommers erhielten sich die Pflanzen, ohne dass eine Parzelle den Vorzug hatte und Mitte Oktober standen beide Felder ohne einen sichtbaren Unterschied im schönsten Grün da.

Von dieser Zeit an stach die mit Thomas-Dünger bestellte Parzelle günstig von der anderen ab, und man konnte schon von weitem das viel dunklere Grün derselben bemerken.

Die besonders gedüngte Parzelle ergab bei der am 2. November erfolgenden Ernte einen Ertrag von 215 Centner 40 Pfd., die daneben liegende Parzelle 201 Ctr. 20 Pfd. Dickwurz (inkl. der Blätter).

Die Blätter des mit Thomas-Dünger gestreuten Feldes wogen 21.54 Ctr., diejenigen des anderen Feldes 20.12 Ctr.

Es bleiben mithin für die besonders gedüngte Fläche 193.86 Ctr. und für die andere 181.8 Ctr. Knollen, mithin ein Unterschied von 12.78 Ctr. zu gunsten der besonders gedüngten Abteilung.

Folglich brachten 320 Pfund Thomas-Phosphat-Mehl, welches pro 1 Ctr. ℳ 1.50, also im ganzen ℳ 4 80 kostete, wenn man den Geldwert der Rüben mit 60 ₰ pro 1 Ctr. berechnet, ℳ 7.56 Mehr-Erlös, also einen Reingewinn durch das Thomas-Phosphat-Mehl von ℳ 2.76 von 80 Ruten, folglich pro Morgen ℳ 3.45, was gleich bedeutend ist mit einer Rentabilität des Thomas Düngers von 50 %. D. Red.

Tierproduktion.

Zusammensetzung und Futterwert getrockneter Apfelweintrester.

Von **William Frear** [1]).

Da die Trester einen sehr geringen Düngerwert haben, lohnt es sich, eine Methode zu erfinden, welche sie zu Viehfutter geeignet macht.

[1]) The Pennsylvania State College, Agricultural Bulletins, XVI, 1886.

Digitized by Google

Dann wäre sowohl die landläufige Meinung zu überwinden, dass Aepfel keinen grossen Teil einer Futterration ausmachen können, als auch der Uebelstand zu beseitigen, dass die Apfelreste leicht gären.

Wiederholte Versuche haben nun dargethan, dass man an Vieh Rationen, die einen grossen Teil Aepfel enthalten, mit positivem Vorteil verabreichen kann; dieselben Erfahrungen sammelte man, wenn auch bei weniger umfangreichen Versuchen, für die Rückstände von der Apfelweinbereitung. Die chemische Zusammensetzung der Aepfel zeigt, dass sie den Rüben, was Zucker, Stärke und Pectin betrifft, nicht nachstehen und dass sie dieselben im Gehalte an Trockensubstanz noch übertreffen. Ein zu stark zu empfindender Gehalt an Säure ist vor der Verfütterung mit Kalk leicht abzustumpfen.

Um die Gärfähigkeit der Trester unschädlich zu machen, hat Prof. Storer eine Art Sauerfutter aus ihnen herzustellen vorgeschlagen. Auch wenn man sie gefrieren lässt, bleiben sie ziemlich lange haltbar und bilden dann ein gutes Pferdefutter, welches nach Prof. Johnson besser als Futter von Wurzelfrüchten ist, ausgenommen die Kartoffeln. Eine Probe durch Trocknen haltbar gemachter Trester, deren Analyse nachstehend folgt und mit der mittleren Zusammensetzung amerikanischer Trester verglichen wird, stellte grosse, braune, blätterige Stücke dar, von lederartiger Beschaffenheit und angenehmem Aepfel-Geschmack und Geruch.

	Feuchtigkeit	Rohfett	Rohfaser	Stickstofffr. Extraktstoffe	Eiweiss	Asche	Freie (Apfel-)säure
Getrocknete Trester	8.47	4.87	18,81	60,82	5.19	1.84	1.17
Frische „	74.10	1.90	5.20	16.70	1.40	0.70	?
Gefrorene „	72.62	1.97	5.92	17.08	1.65	0.81	?

Die getrockneten Trester würden wegen des hohen Gehaltes an Kohlehydraten mit stickstoffreichen Futtermitteln zu mischen sein, auch als appetitreizend zu Heu oder Körnerfutter gegeben werden können.

Seyfert.

Ueber die Aufenthaltszeiten der aufgenommenen Nahrung im Darmkanal der Schweine und die Reaktionsverhältnisse des Darminhalts dieser Tiere.

Von **Ellenberger** und **V. Hofmeister** [1]).

Wenngleich über die genannte Frage schon ältere Untersuchungen vorliegen, haben die Verfasser dennoch eine Reihe eigener Versuche

[1]) Archiv für wissenschaftliche und praktische Tierheilkunde, Bd. 12, Heft 3 u. 4, S. 271—277.

Digitized by Google

darüber angestellt, deren Ergebnisse Neues enthalten und in mancher Beziehung nähere Aufklärung geben. Sie fassen die gewonnenen Beobachtungen in folgender Weise zusammen.

1) Bei normaler Folge der aus Vegetabilien oder gemischter Nahrung bestehenden Mahlzeiten und bei gesunden Schweinen beginnt die Entleerung der Reste einer aufgenommenen Mahlzeit 18 — 24 Stunden nach derselben (zuweilen auch früher) und ist in 12 weiteren, also 36 Stunden nach der Futteraufnahme, im Wesentlichen beendet. Reste der verzehrten Nahrungsmittel verweilen aber, namentlich wenn es sich um schwerer verdauliche Stoffe handelt, bedeutend länger, sie scheinen in den Poschen des Dickdarms liegen zu bleiben und können dort unter Umständen 8 Tage und vielleicht noch länger verweilen. Diese Thatsache ist praktisch insofern wichtig, als sie zeigt, dass schwer lösliche Gifte im Dickdarm lange Zeit liegen bleiben, mithin noch nach mehreren Tagen mittelst entsprechender Kurmethode aus diesem entfernt werden können.

2) Im Magen verweilt ein Teil der aufgenommenen Nahrung, wenn sie nicht aus absolut verdaulichen und löslichen Stoffen (zartes Fleisch, Zucker, Pepton u. s. w.) besteht, bis zur nächsten Mahlzeit, vorausgesetzt, dass diese nicht gar zu spät erfolgt. Ist die neue Mahlzeit reichlich genug, dann schiebt sie alle Reste der früher aufgenommenen Nahrung aus dem Magen heraus. Ist aber die neue Mahlzeit nur knapp, dann bleibt anfangs noch ein Rest der früheren Mahlzeit im Pförtnerteil des Magens liegen.

In den Dünndarm treten die ersten Portionen einer Mahlzeit circa 3 Stunden nach der Aufnahme. Nach weiteren 3 Stunden ist ein kleiner Teil des Dünndarminhalts schon im Coecum (Blinddarm) angelangt. Demnach treten die ersten Teile einer mässigen Mahlzeit 5—6 Stunden nach Aufnahme derselben in den Blinddarm ein, der bedeutendste Teil ist zu dieser Zeit aber noch im Magen. Im Dünndarm halten sich also die Nahrungsmittel nur eine kurze Zeit auf. Im Dickdarm verweilen die Nahrungsmittelreste verschieden lange. Es richtet sich dies nach der Natur der Nahrung, nach der Füllung des Dickdarms, nach der Menge u. s. w. der nachrückenden Massen und auch nach der Individualität des Tieres. Verfasser fanden den genossenen Hafer 12 Stunden nach der Aufnahme schon im zweiten Drittel des Dickdarms.

3) Die Reaktion des Darminhalts ist beim Schwein folgende: Der Mageninhalt reagiert sauer; nur zu Beginn der Verdauung ist er

Digitized by Google

in der Nähe der Cardia alkalisch. Der Dünndarminhalt reagiert mindestens in der vorderen Hälfte, zuweilen in den vorderen zwei Dritteln und fünf Sechstelen sauer und in dem hinteren Abschnitt alkalisch; es ist demnach der Inhalt des Zwölffingerdarm stets sauer, der des Hüftdarm stets alkalisch, der des Leerdarm wechselnd. Der Inhalt des Blinddarm reagiert stets alkalisch, ebenso der Inhalt der nächsten Strecken des Dickdarms. In den distalen Abschnitten des Dickdarms und Mastdarms wechselt die Reaktion, sie ist meist schwach sauer oder neutral, zuweilen aber auch alkalisch. [112] Schneidemühl.

Ueber Pasteur's Schutzimpfungen gegen die Hundswut.

Von Professor von **Frisch** u. a.[1]).

Früher[2]) haben wir über Versuche Mitteilung gemacht, welche Pasteur bezüglich der Schutzimpfung gegen die Wutkrankheit angestellt hat. Die Ergebnisse und die Verwertung derselben für die Menschen sind nun vielfach Gegenstand des Widerspruchs gewesen und — wie sich zeigt — eines sehr berechtigten. In erster Linie hat Professor v. Frisch in Wien die Versuche Pasteur's in ihrem ganzen Umfange einer Nachuntersuchung unterzogen, um die von Pasteur gemachten Angaben über das Gift der Wutkrankheit (die Uebertragbarkeit desselben, die Möglichkeit einer Verstärkung und Abschwächung seiner Virulenz, sowie die aus diesen Thatsachen weiter gezogenen Folgerungen über die Erzielung von Immunität gegen Hundswut, durch die Einleitung einer sog. Präventivbehandlung) auf ihre Richtigkeit zu prüfen.

Bei der Ausführung der Versuche hat sich v. Frisch genau an Pasteur's Vorschriften gehalten und der wesentlichste Faktor zur Anstellung der Präventivimpfungen, das sog. „virus fix" wurde ihm von Pasteur selbst während seiner Anwesenheit in Paris zur Verfügung gestellt.

Die wesentlichsten Ergebnisse seiner Versuche hat v. Frisch in Wien am 16. Dezember v. J. in der Sitzung der k. Akademie der Wissenschaften mitgeteilt.

Es sind folgende:

1. Das Wutgift ist in konzentriertester Form in

[1]) Wiener med. Presse, 1887, Nr. 3, S. 28.
[2]) Diese Zeitschrift, XIV. Jahrg. 1885, Heft 12., S. 809.

Digitized by Google

Centralnervensystem (Gehirn- und Rückenmark) des an Wuth verendeten Tieres enthalten.

2. Kleine Mengen von Cerebrospinalsubstanz an Wut verendeter Hunde anderen Tieren auf dem Wege der Trepanation subderal injiciert, rufen nach einer geringen Schwankungen unterliegenden Latenzperiode (14—21 Tage) mit absoluter Sicherheit dieselbe Krankheit hervor. Von diesen ist die Wutkrankheit wieder in gleicher Weise auf andere Tiere übertragbar.

3. Auch nach subduraler Infection mit Markteilchen von an Hundswuth verstorbenen Menschen erkranken die Tiere, unter denselben Erscheinungen, nach ungefähr gleicher Incubationszeit. Hierdurch erscheint die Identität der Prozesse bei Mensch und Tier vollkommen sicher gestellt.

4. Durch subcutane Injection von Cerebrospinalsubstanz erfolgt die Infection weniger sicher, und die Incubationszeit erscheint länger als nach Einbringung des Virus unter die Dura.

5. Die Menge des subcutan injicierten Giftes scheint zur Länge der Incubationszeit in umgekehrtem Verhältnisse zu stehen; je geringer die injicierte Menge, um so länger die Incubationsperiode.

6. Durch fortlaufende subderale Uebertragung des an die Cerebrospinalsubstanz gebundenen Hundswuthgiftes auf Kaninchen, erfolgt nach einer Reihe von Generationen, eine anfänglich sehr unregelmässig, später regelmässig und stetig zunehmende Abkürzung der Incubationszeit.

7. Das von Pasteur gewonnene, durch Weiterimpfung von Kaninchen zu Kaninchen, durch 40 — 50 Generationen resultierende sogenannte „Virus fix“ von siebentägiger Incubationszeit, übertrifft das Virus der sogenannten „Strassenwut“ an Virulenz nicht nur dadurch, dass die Krankheit früher zum Ausbruch kommt, sondern auch dadurch, dass sowohl nach subderaler, sowie nach subcutaner Infection die Versuchstiere ganz ausnahmslos der Krankheit erliegen.

8. Das sogenannte „Virus fix“ scheint durch weitere Uebertragung keine wesentliche Verkürzung der Incubationszeit mehr zu erleiden (hier und da erkranken die Tiere schon am sechsten Tag, hingegen ist die Incubatiodszeit von sieben Tagen auch nicht konstant und kommen Rückschläge von 8 bis 10, selbst 12 tägiger Incubationszeit vor. Eine 8 bis 12 tägige Incubationsdauer und damit ein Gift von gleichwertiger Virulenz ergiebt sich aber auch bei Uebertragung der „Strassenwut“ zuweilen schon in zweiter oder dritter Generation.

9. Die Gewinnung eines Virus fix vor siebentägiger Incubations-

Digitized by Google

zeit ist nicht nur auf dem von Pasteur angegebenen Wege zu erzielen, sondern kommt auch unabhängig von der Reihe der Uebertragungen zuweilen viel früher zu Stande, und dieses Virus zeigt sich dann bei Weiterimpfungen in seinen Wirkungen und der Incubationsperiode konstant.

10. Durch Austrocknen der Cerebrospinalsubstanz bei 20° C. über Aetzkali nimmt die Virulenz des Rückenmarksstückchen von Tag zu Tag ab, und erscheint nach 16 bis 14tägiger vollkommen erloschen.

11. Versuchstiere, welchen eine Reihe von verschieden abgeschwächten Impfstoffen (verschieden lange Zeit getrocknete Markstückchen) subcutan beigebracht wird, werden durch die schwächeren Impfstoffe gegen die Wirkungen der stärkeren geschützt, vorausgesetzt, dass die gradatim stärker werdenden Stoffe nicht zu rasch einander folgen.

12. Tiere, welchen im Verlauf von 10 Tagen an Virulenz stetig zunehmende Impfstoffe (und zwar von 15tägigem bis 1tägigem getrocknetem Marke) subcutan beigebracht wurden, erwiesen sich entgegen den Angaben Pasteur's gegen die Infection mit frischer „Wut von der Strasse" nicht mit Sicherheit immun und blieben bei subderaler Infection nur ganz ausnahmsweise gesund.

13. Kaninchen und Hunde, bei welchen nach erfolgter Trepanation und subderaler Infection mit „Strassenwut" (von 16tägigiger Incubationszeit) die Präventivimpfungen und zwar in der oben angegebenen Weise eingeleitet wurden, erkrankten sämtlich und erlagen der Wut.

14. Gegen diese Versuche hatte Pasteur eingewendet, dass die Präventivimpfungen zu langsam erfolgt seien, wiewohl sich der Vortragende genau an das von ihm bis dahin bei Tieren eingeschlagene Verfahren gehalten hatte. Pasteur fordert nun zum Gelingen dieser Versuche die Anwendung sämtlicher Impfstoffe innerhalb 24 Stunden, Impfungen von 2 zu 2 Stunden und 2—3maliges Wiederholen der ganzen Reihe, ferner Beginn der Präventivimpfungen bald nach der Infection, mindestens am folgenden Tage. Versuche an Hunden und Kaninchen in dieser Weise angestellt, ergaben kein einziges günstiges Resultat; sämtliche Tiere erlagen auch bei der verschärften Behandlung der Wut.

15. Es hat sich aber bei diesen Versuchen das weitere wichtige Resultat ergeben, dass bei der raschen Aufeinanderfolge der an Virulenz zunehmenden Impfstoffe eine Schutzkraft der schwächeren gegen

Digitized by Google

die nachfolgenden stärkeren Stoffe nicht mehr mit Sicherheit zu erwarten sei. Von einer Reihe von Kaninchen und Hunden, welche als Kontroltiere der vorigen Versuchsreihe dienten, und bei welchen die verstärkte Behandlung ohne vorherige Infection durchgeführt wurde, ging die überwiegende Mehrzahl an Wut zu Grunde.

16. Tiere, welche nach subcutaner Infection mit Strassenwut den Präventivimpfungen unterzogen wurden, gingen ebenfalls mit wenigen Ausnahmen an Hundswuth zu Grunde, selbst wenn die Incubationszeit sich bis auf 34 Tage hinaus erstreckte.

Prof. v. Frisch kommt dann zu dem Schluss, dass Pasteur's Methode, Tiere gegen die Infection mit Lyssa immun zu machen, noch vielfacher experimenteller Bearbeitungen bedarf, ehe sie auf Verlässlichkeit und Sicherheit Anspruch erheben darf, dass aber für die Einleitung einer „Präventiv-Behandlung" am Menschen nach erfolgtem Biss keine genügende Grundlage vorhanden war, vielmehr die Annahme naheliegt, dass durch die Präventivimpfung selbst, mindestens durch die von Pasteur seit Kurzem auch für die Menschen eingeführte wesentlich verstärkte Methode, eine Uebertragung der Krankheit stattfinden kann.

[Ebenso sind neuerdings von Peter in der Pariser Académie de Médecine die Angaben und Schlussfolgerungen Pasteur's sehr angegriffen worden. Die überhebende und mit den thatsächlichen Verhältnissen nicht übereinstimmende Art, in welcher diese Angriffe von den Anhängern Pasteur's, u. A. von Vulpian zurückgewiesen wurden, hat an der Berechtigung derselben nichts geändert. Thatsache ist, dass man auch in Frankreich anfängt, die etwas voreiligen Verherrlichungen der Erfolge mit mehr Ruhe zu beurteilen. Mag aber auch die praktische Anwendung der Impfung der Hundswut beim Menschen aussichtslos werden, der Ruhm Pasteur's als einer der hervorragendsten Naturforscher wird dadurch nicht geschmälert werden. Ref.]

Schneidemühl.

Digitized by Google

Pflanzenproduktion.

Einfluss des Abwelkens der Steckkartoffeln, sowie der Lage der Kronaugen auf den Ertrag.

Von Prof. **A. Leydhecker** [1]).

Frühere Versuche des Verfassers über den Einfluss des Abwelkens des Saatgutes auf den Knollenertrag hatten ergeben, dass durch diese Art der Vorbereitung des Saatgutes nicht nur der Gesamtertrag an Knollen gesteigert werde, sondern insbesondere auch die Produktion von grossen Knollen.

Während nach Abwelken des Saatgutes die Gesamtproduktion um 1363 *kg* pro *ha* gesteigert wurde, wiesen dabei die grossen Knollen eine Steigerung von 1189 *kg*, die kleineren nur eine solche von 234 *kg* auf.

Unter ungünstigeren Witterungsverhältnissen wurde im Jahre 1886 der Versuch wiederholt. Derselbe sollte zugleich feststellen, „ob die Ertragsergebnisse bei der Kartoffelkultur sich beeinflussen lassen durch die Lage der Kronaugen, je nachdem man die Steckkartoffeln mit ihrem Kronende nach unten zu gerichtet oder nach oben zu in den Boden einlegt."

Zu den Versuchen wurden folgende acht hinsichtlich ihres Wachstums, ihrer Reife und Knollenbildung sich sehr verschieden verhaltende Sorten benutzt: Schottische Champion, Euphyllos, Marmont, Early Rose, Redskinfluorball, Blaue Riesen, Daber'sche und Richter's Imperator.

Von jeder Sorte wurde eine Hälfte im Keller gelagert und dunkel und kühl gehalten, die andere in dünner Lage unter möglichst starkem Luftzug und bei Licht etwas über 8 Wochen auf dem Schüttboden aufbewahrt. Hierbei verloren die Knollen durchschnittlich 16.6 (7.7—27.0) Prozent.

Am 11. und 12. Mai wurden die Kartoffeln in die unmittelbar vorher formierten 20 *cm* hohen und 50 *cm* von einander entfernten Erdkämme in 40 *cm* Entfernung und 5 *cm* tief gesteckt. Zum Teil wurden hierbei die Kronenaugen nach oben, zum Teil nach unten gelegt.

Infolge trockner anhaltender Winde trocknete der Boden stark aus.

[1]) Oesterreichisches landw. Wochenblatt, Jahrg. 1887, Nr. 7, S. 51—52; Nr. 8, S. 59—60; Nr. 9, S. 67—68.

Digitized by Google

Im Juni erfolgten Niederschläge, dann aber wieder sehr trockne heisse Witterung.

Beim frischen Saatgut wurden die Triebe 3—4 Tage früher sichtbar als beim abgewelkten (bei den früheren Versuchen hatte die Zeitdifferenz 6—7 Tage betragen). Ferner kamen die Triebe der Kartoffeln, deren Kronenaugen nach oben lagen, 2—3 Tage eher zum Vorschein als bei den anderen. Die Unterschiede blieben längere Zeit erkennbar und glichen sich erst aus, als die einzelnen Stöcke bereits eine Höhe von 30—35 *cm* erlangt hatten.

Die Ernte erfolgte bei Early Rose und Daber am 18. September, bei den übrigen am 1. Oktober.

Die Ergebnisse sind in folgenden Tabellen enthalten.

I. Bei Anwendung des frischen Saatgutes (Knollengrösse in Kilogramm) bei Kronenaugenlage nach:

	Oben			Unten			Unbestimmt		
	grosse und kleine	grosse	kleine	grosse und kleine	grosse	kleine	grosse und kleine	grosse	kleine
	Knollen								
Schottisch. Champions	103.4	87.9	15.5	105.2	87.6	17.6	—	—	—
Euphyllos	128.6	113.1	15.5	135.0	117.0	18.0	—	—	—
Marmont	114.4	93.2	21.2	116.0	92.0	24.0	119.6	88.6	31.0
Early Rose	102.0	74.0	28.0	82.4	60.0	22.4	103.6	82.4	21.0
Blaue Riesen	104.4	68.8	35.6	104.4	74.4	30.0	147.0	106.0	41.0
Daber'sche	104.8	78.0	26.8	108.4	78.0	30.4	161.0	120.0	41.0
Richter's Imperator .	124.8	103.0	16.8	122.0	105.2	16.8	141.0	106.0	35.0
Redskinfluorball . .	125.0	105.4	19.6	124.0	108.0	16.0	—	—	—

II. Bei Anwendung des abgewelkten Saatgutes (Knollengrösse in Kilogramm) und bei der Kronenaugenlage nach:

	Oben			Unten			Unbestimmt		
	grosse und kleine	grosse	kleine	grosse und kleine	grosse	kleine	grosse und kleine	grosse	kleine
	Knollen								
Schottisch. Champions	101.6	84.0	17.6	112.5	91.5	21.0	—	—	—
Euphyllos	135.0	117.0	18.0	132.5	117.0	15.5	—	—	—
Marmont	128.0	98.0	30.0	122.0	92.0	30.0	127.0	106.0	21.0
Early Rose	112.8	82.8	30.0	106.8	84.0	22.8	119.6	88.6	31.0
Blaue Riesen	122.0	92.0	30.0	129.2	106.8	22.4	177.0	142.0	35.0
Daber'sche	106.4	76.0	30.4	116.8	83.2	33.6	151.0	116.0	35.0
Richter's Imperator .	138.0	108.0	30.0	143.6	108.0	35.6	163.6	128.6	35.0
Redskinfluorball . .	138.0	108.0	30.0	140.0	124.8	15.2	—	—	—

Digitized by Google

Auf 1 *ha* berechnet, produzierten (in Metercentnern)

	frisches Saatgut	abgewelktes Saatgut
Kronaugenlage nach oben . .	113.45	122 72
Kronaugenlage nach unten . .	112·17	125.41
Unbestimmte Kronaugenlage .	134.45	147.64

Mit Ausserachtlassung der Beeinflussung durch die Lage der Kronaugen auf die Ertragsergebnisse produzierte im Mittel und pro 1 *ha* in Metercentnern

	frisches Saatgut	abgewelktes Saatgut	Ertragssteigerung pro 1 *ha*
grosse und kleine Knollen	120.02	131.93	11.91
darunter grosse	93.97	104.29	10.32
und kleine	26.05	27.64	1.59

Das abgewelkte Saatgut hatte mithin gegenüber der Benutzung frischer Steckkartoffeln nicht bloss den Gesamtertrag, sondern vornehmlich den Ertrag an grossen Knollen gesteigert (um 10 %).

Wenn man die Erfolge des abgewelkten Saatgutes gegenüber der Benutzung der frischen Steckkartoffeln bei den einzelnen angebauten Kartoffelsorten mit einander vergleicht, so ergiebt sich ein nicht unwesentlicher Unterschied. So lieferten in Metercentnern berechnet auf 1 *ha* Anbaufläche

	abgewelktes Saatgut	frisches Saatgut	Mehrertrag bei dem abgewelkten Saatgut
Schottische Champion . .	107.05	104.4	2.65
Euphyllos	134.25	131.8	2.45
Marmont	159.00	116.6	42.40
Early Rose	113.07	96.0	17.07
Blaue Riesen	142.70	118.6	24.10
Daber'sche	111.60	106.6	5.00
Richter's Imperator . . .	144 20	129.2	15.00
Redskinfluorball	139.00	124.5	14.50

Die Produktionssteigerung bewegt sich mithin bei diesen acht Kartoffelsorten in den Grenzen von 2.45 bis 42.4 *kg* Knollen. Die geringste Ertragsvermehrung zeigten die Euphyllos, an welche sich in zunehmender Reihenfolge die sieben anderen Sorten wie nachstehend reihen: Schottische Champion, Daber'sche, Redskinfluorball, Richter's Imperator, Early Rose, Blaue Riesen und Marmont.

Die Produktionsteigerung der grossen Knollen betrug in Metercentnern bei Anwendung des abgewelkten gegenüber der Benutzung des frischen Saatgutes bei den

Blaue Riesen	27.8	Marmont	2.4
Daber'sche	20.7	Euphyllos	2.0
Early Rose	16.4	Richter's Imperator . . .	1.4
Redskinfluorball	9.7		

Digitized by Google

Gar keine Vermehrung der grossen Knollen wurde im Durchschnitte der drei Versuchsreihen bei den Schottischen Champion erhalten.

Einfluss
der Lage der Kronenaugen auf die Knollenproduktion.

Geerntet wurden pro 1 *ha* in Metercentnern bei der Kronaugenlage nach

	oben	unten	oben +	unten +
Schottische Champion . .	102.5	108.85	—	6.35
Euphyllos	131.8	133.85	—	2.05
Marmont	121.2	119.00	2.2	—
Early Rose	107.4	94.60	12.8	—
Blaue Riesen	114.2	111.80	2.4	—
Daber'sche	105.6	112.60	—	7.00
Richter's Imperator . . .	131.4	132.80	—	1.40
Redskinfluorball	131.5	133.00	—	1.50

Es ergab mithin die Kronaugenlage nach oben eine Mehrproduktion nur bei den drei Sorten: Marmont, Early Rose und Blaue Riesen.

Im Durchschnitt betrug das Plus zu Gunsten der Kronaugenlage nach oben nur 70 *kg*.

Auch die Produktion von grossen Knollen war durch die verschiedene Lage der Kronaugen nicht in auffälliger Weise beeinflusst worden.

Es lieferten pro 1 *ha* in Metercentnern an grossen Knollen bei der Lage der Kronaugen nach

	oben	unten	unten +	oben
Schottische Champion . .	85.95	89.55	3.6	—
Euphyllos	115.00	117.00	2.0	—
Marmont	95.60	92.00	—	3.6
Early Rose	78.40	72.00	—	6.4
Blaue Riesen	80.40	90.60	10.2	—
Daber'sche	77.00	80.60	3.6	—
Richter's Imperator . . .	108.00	106.60	—	1.4
Redskinfluorball	106.70	116.40	9.7	—

Die acht Kartoffelsorten ergaben zusammen an grossen Knollen bei der

Kronaugenlage nach oben . . . 747.05 Metercentner,
Kronaugenlage nach unten . . . 764.75 „

Bei Anwendung der abgewelkten Steckkartoffeln gaben die acht Kartoffelsorten pro 1 *ha* bei

Kronaugenlage nach oben . . . 122.72 Metercentner,
Kronaugenlage nach unten . . . 125.41 „

Digitized by Google

In dem Falle, bei welchem frisches Saatgut in Anwendung gekommen war, wurden erhalten bei der

Kronaugenlage nach oben . . . 113.45 Metercentner,
Kronaugenlage nach unten . . . 112.17 „

Soweit der einjährige Versuch eine Schlussfolgerung zulässt, ist von der Lage der Kronaugen der Steckkartoffeln weder ein beachtenswerter Einfluss auf die Gesamtproduktion, noch auf die Produktion von grösseren Knollen zu erwarten. D. Red.

Ueber neuere Versuche, die Kohlensäure ausserhalb der Pflanze durch Chlorophyll zu zerlegen.

Von Prof. **Pringsheim** [1]).

Verfasser hat die von Regnard [2]) beschriebenen Versuche selbst angestellt und gefunden, dass die von ersterem beobachtete Reaktion gar nicht durch den Chlorophyllüberzug der Cellulosestreifen veranlasst wird, sondern auch ohne diesen Ueberzug vor sich geht, dass sie also für die Aufklärung der Funktion des Chlorophylls ohne Bedeutung ist, vielmehr von einer unmittelbaren chemischen Wirkung des Lichtes auf das Schützenberger'sche Reagens herrührt.

Ferner findet Verfasser in dem Versuch Timiriazeff's [3]) welcher aus Chlorophyll einen Körper durch Reduktion mittelst nascierenden Wasserstoffs erhalten haben will, der sich unter Zersetzung von Kohlensäure wieder grün färbt, einen Beweis gegen alle von Timiriazeff bisher vertretenen Anschauungen. Es wäre damit nämlich wieder ein Beweis erbracht, dass nicht der Chlorophyllfarbstoff die Kohlensäure zerlegt, sondern ein Körper, der erst bei Reduktion der Kohlensäure in Chlorophyll übergeht. Jener Versuch würde, wenn er sich bestätigt und seine Deutung richtig ist, weiter beweisen, dass der Absorptionsstreifen der Chlorophylle im Rot zwischen B und C zur Zersetzung von Kohlensäure in keiner wesentlichen Beziehung steht, da ja der Körper, welcher nach T. Kohlensäure zersetzen soll, diesen Streifen nicht besitzt, sondern ihn erst infolge der Spaltung der Kohlensäure erhält.

[1]) Vortrag vor der 59. Versammlung deutscher Naturforscher in Berlin. Durch Chemiker-Zeitung, X. Jahrg. 1886, S. 1241.
[2]) Diese Zeitschrift, XV. Jahrg. 1886, S. 255.
[3]) Ebenda, S. 375.

Digitized by Google

Hiernach würden die von Timiriazeff bekämpften Anschauungen Pringsheim's über die Bedeutung der Absorptionsstreifen im Chlorophyll eine Stütze erhalten. Seyfert.

Untersuchungen über den Einfluss des specifischen Gewichtes des Saatgutes auf das Produktionsvermögen der Kulturpflanzen.

Von Prof. **E. Wollny** [1]).

Ueber den Einfluss des specifischen Gewichtes des Saatgutes auf die Entwickelung und Erträge der Kulturpflanzen sind von F. Haberland, Church, Trommer, Hellriegel und Ph. Dietrich Untersuchungen angestellt worden, in welchen die Erträge fast ausnahmslos zu Gunsten des specifisch schwereren Saatgutes ausgefallen waren. Den Ergebnissen dieser Versuche kann jedoch insofern keine Beweiskraft beigemessen werden, als bei der Auslese des Saatgutes, welche durch Salzlösungen von verschiedenem specifischen Gewicht bewirkt wurde, auf die absolute Grösse der Samen und Knollen keine Rücksicht genommen wurde, und in der Mehrzahl der Fälle das dichtere Saatgut zugleich das absolut schwerere war, wodurch die Vermutung nahe gelegt ist, dass die in den Erträgen hervorgetretenen Differenzen nur den Einfluss der zufälligen absoluten und nicht den des bestimmten specifischen Gewichtes der benutzten Samen zum Ausdruck brachten. Ein zuverlässiges Resultat wird nur in dem Falle zu erlangen sein, wo das nach dem specifischen Gewicht sortierte Saatgut im Uebrigen, namentlich in Bezug auf Grösse und Schwere, die gleiche Beschaffenheit zeigt. Untersuchungen, welche diesen Bedingungen entsprechen, wurden von Hellriegel, dann vom Verfasser angestellt.

Letzterer führte Versuche mit Saatkartoffeln von verschiedenem specifischen Gewicht (1.05 bis 1.17) und möglichst gleicher Grösse durch, welche in Abständen von 60 : 60 *cm* angebaut wurden. Aus den Daten, welche die Ernte lieferte, liess sich die Schlussfolgerung ableiten, dass das specifische Gewicht des Saatgutes bei annähernd gleicher Schwere der einzelnen Reproduktionsorgane auf Menge und Güte der Ernteprodukte keinen bemerkbaren Einfluss ausübt.

Um ermessen zu können, ob das specifische Gewicht des Saatgutes überhaupt sich wirksam auf das Pflanzenwachstum erweist, hat man

[1]) Forschungen auf dem Gebiete der Agrikulturphysik, 9. Bd., 1886, S. 207—216.

Digitized by Google

vor Allem die Beziehungen der Dichte zu der stofflichen Zusammensetzung der Fortpflanzungsorgane in das Auge zu fassen. Die Unterschiede in dem specifischen Gewichte können sicher nicht auf die Menge der im Samenkorn enthaltenen wertvollen Stoffe zurückgeführt werden, sondern sie sind vornehmlich durch den anatomischen Bau und durch die Art der stofflichen Einlagerung bedingt, und es ist ganz und gar von der Organisation des Samenkornes abhängig, ob dasselbe bei höherem oder niederem specifischen Gewicht die grössere Menge der das Pflanzenwachstum fördernden Stoffe in sich einschliesst. Aus einem besonderen Fall, in welchem ein höheres specifisches Gewicht des Saatgutes eine bessere Entwickelung der Pflanzen veranlasst hat, darf nicht geschlossen werden, dass eine Gesetzmässigkeit zu Grunde liegt. Nur wenn das höhere specifische Gewicht durch reichliche Einlagerung wertvoller Reservestoffe hervorgerufen wird, oder wenn sonstige für die Entwickelung der Pflanzen wertvolle Eigenschaften damit verknüpft sind, kann es für die Höhe des Ertrages belangreich werden.

Als Beispiel für den ersten Fall führt Verfasser die Weizenkörner von glasiger oder mehliger Beschaffenheit an. Erstere haben ein höheres specifisches Gewicht als letztere, welches durch Einlagerung von Eiweissstoffen hervorgerufen ist, denn diese überwiegen den Gehalt an Stärkemehl. Stärkemehl für sich hat ein höheres specifisches Gewicht, als dasjenige der Eiweissstoffe ist; die mehligen Körner müssten daher eigentlich ein höheres specifisches Gewicht als wie die glasigen besitzen, wenn es nicht durch die Art der stofflichen Einlagerung bedingt wäre. Der vergleichsweise höhere Stickstoffgehalt kommt den aus glasigen Körnern sich entwickelnden Pflanzen zu statten, so dass das durch Einlagerung von Eiweissstoffen verursachte höhere specifische Gewicht des Saatkornes mit einer Erhöhung des Produktionsvermögens der betreffenden Pflanzen verbunden ist.

Das zweite Beispiel liefern manche Kartoffelsorten, deren Knollen eine rauhe Schale besitzen, in manchen Jahren aber nicht selten in grösserer Menge glattschalig auftreten. Erstere haben durchschnittlich ein etwas höheres specifisches Gewicht, und ein vergleichender Anbauversuch ergab, dass die Ernte von rauhschaligen Saatknollen quantitativ und qualitativ besser ist, als die von glattschaligen. Die Ursache hierzu ist in den von den Eigenschaften der Art überhaupt abweichenden Beschaffenheit der glattschaligen Knollen zu suchen; letztere waren aus der kugeligen in eine längliche Gestalt übergegangen, also entartet,

Digitized by Google

eine Erscheinung, die gewöhnlich mit einer Verminderung der Ertragsfähigkeit verknüpft ist.

Aus den Versuchen Hellriegel's weist Verfasser nach, dass sich die Erträge nicht nach dem specifischen Gewicht des Saatgutes, sondern streng nach dem absoluten Gewichte der Fortpflanzungsorgane richten.

Als Endergebnis folgt: Das specifische Gewicht der Fortpflanzungsorgane der Kulturpflanzen übt auf ihre Erträge keinen merklichen Einfluss aus. Seyfert.

Ueber das Gefrieren und Erfrieren der Pflanzen.

Von Dr. **Hermann Müller-Thurgau** [1]).

Wenn auch, namentlich durch die klassischen Arbeiten von Sachs, festgestellt ist, dass ein Gefrieren der Säfte gewöhnlich nicht an und für sich den Tod der verschiedenen Pflanzen, d. h. deren Erfrieren nach sich zieht, so kann andererseits doch nicht bezweifelt werden, dass das Erfrieren eine indirekte Folge des Gefrierens ist.

Verfasser unterwarf daher während des Winters 1875—76 die beim Gefrieren stattfindenden Vorgänge einer genauen Untersuchung [2]).

Form der Eisgebilde im Innern und auf der Oberfläche der Pflanzen.

Setzt man saftige Pflanzenteile wie Rüben, Kartoffeln, Dahlienknollen u. s. w. längere Zeit einer Temperatur von — 5 bis —10 ° [3]) aus, so erhalten sie eine eigentümliche klingend-harte Beschaffenheit, sie sind gefroren. Durchschneidet man einen solchen gefrorenen Pflanzenteil mit einem kalten Messer, so erblickt man mit unbewaffnetem Auge inmitten des sonst gleichartigen Gewebes spröde, durchsichtige Körper, die sich als reines Eis erweisen. Um die Beschaffenheit dieser Eisstücke sowohl als deren Umgebung einer genaueren mikroskopischen Untersuchung zu unterwerfen, mussten besondere Vorsichtsmassregeln angewendet werden.

[1]) Landw. Jahrbücher, Bd. IX, 1880, S. 133—189.

[2]) In dem Schlusspassus der jetzt erst referierten Original-Abhandlung hatte der Herr Verfasser mitgeteilt, dass das nächstfolgende Heft der landwirtschaftlichen Jahrbücher die Fortsetzung seiner Arbeit bringen würde, und es war daher der erste Teil von uns zurückgelegt worden und leider in Vergessenheit geraten. Nachdem der zweite Teil nunmehr erschienen ist, soll über die Resultate der interessanten Untersuchungen fortlaufend Bericht erstattet werden. D. Red.

[3]) In der ganzen Abhandlung ist die Temperatur in Centigraden (Celsius) bezeichnet.

Digitized by Google

In einem Raume, der oft Tage lang eine Temperatur unter 5° aufwies, wurden die zu untersuchenden Organe zum Gefrieren ausgesetzt. Die mikroskopische Untersuchung wurde in demselben Raume vorgenommen und zwar befand sich das Mikroskop innerhalb eines doppelwandigen Kastens aus Zinkblech.

In dem Zwischenraum der doppelten Böden und Wände (überall ca. 20 *cm* weit) war eine Kältemischung gebracht worden. Das Verhältnis zwischen Kochsalz und Schnee wurde meistens so gewählt, dass die Temperatur im Innern des Apparates auch während der Arbeit nie unter — 5° sank. Auch die Messer, Objektträger u. s. w. wurden auf ähnliche Weise abgekühlt.

Bringt man unter solchen Vorsichtsmassregeln zarte Schnitte durch gefrorene Pflanzenteile unter das im Kältekasten befindliche Mikroskop, so zeigt sich auf den ersten Blick, dass die oben besprochenen Eismassen meist aus zwei Schichten paralell dicht neben einander stehender Eissäulen bestehen. Zieht man einen dieser linsenförmigen Eiskörper aus dem Gewebe und legt ihn mit der flachen Seite auf einen Objektträger, so sieht man, dass die einzelnen Säulen mehr oder weniger sechsseitige Prismen sind. Der Querschnitt durch eine solche Krystalldruse zeigt, dass in den einzelnen Krystallen sich perlschnurartig an einander gereihte Luftbläschen befinden. Meist sind diese Luftblasen in der Achse des Krystalls, oft jedoch ist ihre Reihe auf die Seite gerückt, oder es befinden sich mehrere Reihen innerhalb eines und desselben Krystalls.

Sowohl die Form der Drusen als auch der Krystalle selbst ist in verschiedenen Pflanzenteilen eine sehr abweichende. Bald sind die zusammenhängenden Krystalle zahlreich und schlank und bilden eine flachenlinsenförmige Druse wie z. B. in der Zuckerrübe, bald sind die Eisdrusen verhältnismässig dick und bestehen aus wenigen plumpen Krystallen, z. B. in einer gefrorenen Kartoffel. Zwischen der Grösse der Krystalle und derjenigen der angrenzenden Zellen liess sich keine Beziehung konstatieren. In allen beobachteten Fällen war der Querschnitt der Krystalle bedeutend grösser als derjenige der Zellen.

Befindet sich die Krystalldruse im inneren Gewebe einer Rübe oder Kartoffel, so sind die Krystalle der beiden Lagen so ziemlich von derselben Länge. Hat sich aber eine Krystalldruse der Peripherie des betreffenden Organs genähert, so sind die von der äusseren Seite anschliessenden Krystalle bedeutend kürzer als die von der inneren Seite herzutretenden.

Je mehr sich die Drusen der Peripherie nähern, um so deutlicher

Digitized by Google

zeigt sich dieser Unterschied und unter der Epidermis oder von dieser und einer dünnen Rindenschicht bedeckt, befinden sich Krystalldrusen, die nur aus einer einzelnen Lage von Krystallen bestehen. Es sind namentlich saftige Pflanzenstengel und Blattstiele, bei denen sich diese subepidermialen Eisbildungen oft in grosser Ausdehnung zeigen und die Epidermis sowie in vielen Fällen auch noch einen Teil der Rinde als geschlossener Sack vollständig von dem inneren Gewebe abheben.

Auch Korkhäute werden in solcher Weise von dem inneren Gewebe durch Bildung von plattenförmigen Eisdrusen isoliert. Gewissermassen als Endglied der oben inne gehaltenen Reihenfolge von Eisgebilden können die ganz auf der Oberfläche blosgelegter Gewebestücke zusammenhängenden Eiskrusten bezeichnet werden.

Diese oberflächlichen Eiskrusten bestehen ebenfalls aus nebeneinander gereihten säulenförmigen Eiskrystallen und es zeigen diese letzteren in besonders schöner Form jene in perlschnurartige Reihen angeordneten Luftbläschen.

Im Innern mancher Pflanzen finden sich normaler Weise grössere Lufträume. Beim Gefrierenlassen solcher Pflanzenteile werden die Wände der Lufträume mit einer Krystallkruste bedeckt; diese letztere besteht gewöhnlich aus Eisprismen, die senkrecht auf den Wänden stehen.

Innerhalb des Blattstieles der Artischocken finden schon während des Sommers eigentümliche Zerreissungen des Zellgewebes statt, in der Weise, dass die einzelnen Gefässbündel mit einer Umhüllung des Grundgewebes sich von einander trennen. Die auf solche Weise entstehenden Lücken werden bis zum Herbst ziemlich zahlreich und ausgedehnt, so dass die Gefässbündel mit ihrem Mantel vom Grundgewebe oft vollständig von einander getrennt, gleichsam regellos und oft geschlängelt innerhalb des Blattstieles verlaufen.

Lässt man einen solchen Stiel gefrieren, so erheben sich um diese Stränge herum dicht neben einander stehende radial gerichtete Eisprismen. Diese auf den verschiedenen Strängen gebildeten Eisschichten berühren sich in diesem Falle nicht. Es entstehen aber auch Eiskrusten zwischen den bis dahin zusammenhängenden Strängen, wodurch diese auseinander gedrängt werden und nachher der Blattstiel noch stärker zerklüftet erscheint. Diese Eiskrusten unterscheiden sich dadurch von den übrigen, dass sie mit den Enden ihrer Krystalle sich gegenseitig berühren. Auch unter der Epidermis des gefrorenen Artischockenblattstieles erheben sich ausgedehnte Eiskrusten, so dass

Digitized by Google

dieselbe fast vollständig von innerem Gewebe abgelöst wird. Schmilzt nun die Eisschicht, mit der die Epidermis bis dahin noch fest zusammenhing, so bleibt sie mit dem zusammengeschrumpften Blattstiel nur an wenig Punkten in Zusammenhang und umgiebt ihn in Form eines losen Sackes.

Ailantus glandulosa, Juglans, Paulownia und manche anderen Bäume verlieren bekanntlich ihre Blätter unter gewöhnlichen Verhältnissen nur allmählich und zwar erst, nachdem ein grosser Teil derselben bereits seine grüne Farbe eingebüsst hat. In einzelnen Jahren dagegen werden die Blätter nach einer kalten Herbstnacht auf einmal sämtlich abgeworfen, selbst wenn sie noch ganz grün sind. Verfasser beobachtete dieses nach einer kalten Herbstnacht (— 4°) an zwei Exemplaren von Ailantus. Bei sämtlichen Blättern hatte sich zwischen Blattstiel und Blattnarbe eine ziemlich dicke Eisschicht gebildet und war auf diese Weise das Blatt vollständig von der Pflanze losgetrennt. Durch Verdunsten resp. Schmelzen der Eisschicht fielen die Blätter in rascher Folge zu Boden.

Die Lage der Eiskrystalldrusen in einem gefrorenen Pflanzenteile ist nicht willkürlich, sondern ist abhängig von der Gewebepartie der Pflanze, so dass man schon vorher die Lage einer eventuell dort auftretenden Eisdruse vorher bestimmen kann.

So werden z. B. in der Dahlienknolle im Innern (Mark) nur ganz kleine Eiskörper gebildet, während im peripherischen Gewebe (Rinde) grosse tangential gestellte Krystalldrusen auftreten. In der dazwischen liegenden grösseren Masse der Knollen (Holzkörper) befinden sich dagegen nur radial gerichtete Drusen.

Saftige Stengel und Blattstiele lassen im gefrorenen Zustande ebenfalls eine bestimmte Beziehung der Eiskrystalldrusen zur Anordnung der Gefässbündel erkennen.

Die erste Eisbildung geschieht in den Intercellularräumen.

In den meisten Abhandlungen über Gefrieren der Pflanzen spielt die Frage eine grosse Rolle, ob beim Gefrieren die Zellen zerrissen werden oder nicht, dass möglicherweise das Eis gar nicht in den Zellen entstehe, sondern ausserhalb derselben, ist vollkommen übergangen worden. Verfasser hat aus zahlreichen Beobachtungen ersehen, dass unter gewöhnlichen Umständen innerhalb der Zellen sich kein Eis bildet, sondern dass die ersten Eiskrystalle auf der Oberfläche der

Digitized by Google

Zellhäute in den Intercellularräumen auftreten; dass dieselben bei ihrem weiteren Wachstum die Intercellularräume durch Spaltung der Zellwände vergrössern und bei diesem Vorgange sehr oft auch Zellwände durchreissen.

Wenn ein gefroren gewesenes Pflanzengewebe nach dem Auftauen noch lebend ist, so lässt sich in vielen Fällen konstatieren, dass auch die Zellen, welche die durch eine Eisdruse hervorgebrachte Lücke umgeben, noch am Leben sind. Der Nachweis hierfür wurde in der Weise erbracht, dass Schnitte durch das die Lücke umgebende Gewebe unter dem Mikroskope in eine Auflösung von Kochsalz gelegt werden. Zog sich das Protoplasma infolge Wasserentziehung zu kugelförmigen Massen zusammen, so waren sie noch lebend, denn das Protoplasma von sicher getöteten Zellen zeigt diese Eigenschaft nicht.

Reines Wasser gefriert aus den Pflanzensäften heraus.

Um hierfür den Nachweis zu liefern, wurde eine grosse gefrorene Runkelrübe mit Hilfe eines kalten Messers und in einem kalten Raume in Stücke zerlegt und nun die zu Tage tretenden Eisdrusen gewonnen. Hierauf wurden dieselben auf ein Tüllsieb gelegt, mit einem Strahl kalten, destillierten Wassers gewaschen und in einer dünnwandigen Glasschale in den Trockenschrank gestellt. Die reine Schale allein wog 47.42 *g*, mit dem Eis 68.5 *g*, nach dem Verdunsten 47.46 *g*. Die 21.08 *g* Eis haben also nur einen verschwindend kleinen Rückstand, 0.04 *g* hinterlassen, welcher sich als Zucker erwies.

Das auf der Oberfläche von Rübenstücken gebildete Eis war nicht so rein, wie das von den im Innern entstandenen Eisdrusen. Es ist dieser Umstand leicht zu erklären durch die beiderseitige Entstehungsweise. Während im letzteren Falle die Eiskrystalle auf der Oberfläche der Zellen entstehen und zu ihrer Bildung nur diejenige Flüssigkeit beiträgt, die durch die Zellhäute passierte, können auf Schnittflächen von den erstgebildeten Eissäulen auch Partien des Zellsaftes, sowie selbst das Protoplasma der verwendeten Zellen mechanisch eingeschlossen und von der Schnittfläche entfernt werden.

Da nach obigem die Eisdrusen in den Intercellularräumen entstehen, die bekanntlich ursprünglich nicht mit Wasser angefüllt sind, so ist klar, dass bei der Bildung der Eiskrystalle das hierzu notwendige Wasser aus der Umgebung herbeiströmen muss und zwar wird hierin in erster Linie das in den Zellwänden befindliche sogenannte Imbibitionswasser sich beteiligen und alsdann auch das Imbibitions-

Digitized by Google

wasser des Protoplasma und das Lösungswasser der Zellsäfte, das durch die Zellhäute hindurch nach den Krystallisationscentren hineilt.

Es findet diese Abgabe von Wasser nicht nur aus dem zunächst an den Eisdrusen angrenzenden Zelllagen statt, dasselbe strömt vielmehr auch aus grösserer Entfernung herbei, um sich an die bereits vorhandenen Krystalle anzuschliessen. Es geht dies schon aus den Grössenverhältnissen der Krystalle und der anliegenden Zellen hervor, indem erstere oft das tausendfache Volumen der letzteren aufweisen.

Genaueres über den Vorgang der Eisbildung.

Es ist schon lange bekannt, dass die Pflanzen erst bei Temperaturen unter 0^0 gefrieren; doch fehlen bis heute genauere Daten hier über; namentlich ist es noch gar nicht versucht worden, den eigentlichen Gefrierpunkt von Pflanzengeweben zu bestimmen. Auch hat man in Darlegungen über diesen Gegenstand zwei verschiedene Sachen durchaus miteinander vermengt, nämlich die Temperatur, durch welche ein Pflanzgewebe zum Gefrieren gebracht wird und dessen eigentlichen Gefrierpunkt. So muss z. B. eine Kartoffel unter -3^0 abgekühlt werden, damit sie gefriert, während ihr Gefrierpunkt in der Nähe von -1^0 liegt. Dem Verfasser gelang es nachzuweisen, dass ziemlich alle Arten von Pflanzenteilen mehr oder weniger weit unter ihren Gefrierpunkt abgekühlt werden müssen, bevor die Eisbildung eintritt. Dieser Vorgang ist durch zwei gleichsinnig wirkende Ursachen bedingt, Ueberkältung und anatomischer Bau der Zellhäute. Die Pflanzensäfte enthalten verschiedene Substanzen gelöst und es ist bekannt, dass z. B. Salzlösungen weit unter 0^0 abgekühlt werden müssen, damit sie gefrieren; tritt dann Eisbildung ein, so steigt plötzlich die Temperatur der Flüssigkeit nicht bis 0^0, sondern bis zu dem eigentlichen Gefrierpunkt, der von der Konzentration der Salzlösung abhängt.

Die Wand einer Zelle wird aus zahllosen kleinen Körperchen, Micellen, gebildet, die zwar durch eine dünne Wasserschicht von einander getrennt sind, aber sich sämtlich durch ihre Anziehungskraft gegenseitig festhalten und auf diese Weise eine zusammenhängende Haut bilden. Diese Zellwandungen bestehen daher aus Systemen von Kapillarröhren.

Dass Wasser in Kapillarröhren weit unter 0^0 abgekühlt werden kann, bis es gefriert, ist eine bekannte Thatsache. Man kann jedoch auch Wasser in jenen Röhren bei Berührung mit Eis auf 0.1^0 bis 0.2^0 abkühlen, ohne dass dasselbe gefriert. Dieses ist eine wirkliche Er-

Digitized by Google

niedrigung des Gefrierpunktes, die Verfasser folgendermassen erklärt. Die in der Kapillarröhre befindlichen Wasserteilchen sind durch die Wände derselben fortgehalten. Wenn sie nun beim Gefriervorgang in die Architektur eines Eiskrystalles eintreten und somit ihre Lage ändern sollen, müssen sie erst gewissermassen mit Gewalt aus der früheren Lage, in der sie festgehalten sind, befreit werden. Während Wasser unter gewöhnlichen Verhältnissen bei 0^0 gefriert, ist ein solches festgehaltenes Wasser zum Gefrieren zu bringen, noch ein Aufwand von Kraft (Wärme) notwendig. Diese Wärme wird aber der Umgebung entzogen, diese hierdurch abgekühlt und so der Gefrierpunkt erniedrigt.

Wenn nur die Konzentration des Saftes die Erniedrigung des Gefrierpunktes verursachte, so müsste auch der ausgepresste Saft dieselbe Erniedrigung zeigen.

Um dieses zu ergründen, wurden Runkelrüben (Beta), weisse Rüben (Brassica) und Kartoffeln zart zerrieben, der Saft ausgepresst und dessen Gefrierpunkt bestimmt. Immer gefror der ausgepresste Saft bei höherer Temperatur als der Saft im entsprechenden Gewebe. So war z. B. der Gefrierpunkt einer Runkelrübe bei — 1.1^0, derjenige des Saftes einer gleichgrossen Rübe — 0.7^0. Da man nicht wohl annehmen kann, dass das zuerst gefrierende Imbibitionswasser der Zellhäute konzentrieter sei, als der Zellsaft, so durften diese Versuche als beweisend dafür angesehen werden, dass die Erniedrigung des Gefrierpunktes von Pflanzengeweben zum Teil darauf zurückzuführen ist, dass das gefrierende Wasser kapillare Schichten bildet.

Die Wasserschicht, welche die Zellwände nach aussen bekleidet, muss mächtiger sein als die zwischen den Micellen selbst befindlichen Schichten, so dass in der Oberflächenschicht schon bei einer Temperatur das Wasser erstarrt, die noch nicht hinreicht, das in der Zellhaut selbst befindliche Wasser zum Gefrieren zu bringen. Denn je enger die Kapillarröhre resp. je dünner die Wasserschicht, desto weiter geht die Ueberkältung. Ist aber erst einmal in der Oberflächenschicht Eis gebildet, so steigt die Temperatur des ganzen Gewebes und es kommt also gar nicht zu einer Eisbildung zwischen den Teilchen der Zellwand.

Auch in der in Rede stehenden, die Zellhäute nach Aussen bekleidenden Wasserschicht, wo sich das erste Eis bildet, wird im ersten Moment des Erstarrens nicht sämtliches Wasser gefrieren, es werden vielmehr die zunächst an die Micellen grenzenden, am stärksten festgehaltenen Wasserteilchen noch flüssig bleiben, d. h. zwischen dem

Digitized by Google

gebildeten Eis und der Zellwand bleibt eine sehr dünne Wasserschicht In diese strömen nun sogleich aus den Micellarinterstitien neue Wasserteilchen, die äussersten schliessen an die bereits vorhandenen Eiskrystalle an, dadurch wird die Wasserschicht wieder dünner, aus der Zellhaut tritt von neuem Wasser hinzu u. s. w.

Die einmal gebildeten Eiskrystalle wirken in dem überkälteten Gewebe gleichsam als Anziehungscentren. Nicht allein aus den angrenzenden Zellhäuten, sondern auch aus entfernteren und ebenso auch aus den Zellinhalten wandert ein Teil des Wassers nach diesen Krystallisationscentren hin und es erstreckt sich diese „Wasseranziehung" einer Eiskrystallgruppe auf eine ganze Gewebepartie, oft aus vielen Tausenden von Zellen bestehend.

Hervorzuheben ist noch, dass dieser Vorgang sehr rasch vor sich geht und dabei ziemliche Mengen von Eis gebildet werden.

Es ist selbstverständlich, dass die entstehenden Eismassen schon sehr früh die aneinander liegenden Zellen auseinander drängen. Diese brauchen dabei keineswegs zu zerreissen; es lässt sich im Gegenteil oft mit Sicherheit konstatieren, dass sie bei diesem Vorgange unverletzt und lebend bleiben.

Die Zellwände, welche je zwei aneinander grenzende Zellen trennen, werden auf der ganzen Fläche gespalten.

Aus den verschiedenen Beobachtungen des Verfassers kann man sich etwa folgendes Bild von den Vorgängen innerhalb eines bei etwa — 7 ° gefrierenden Pflanzenteiles (z. B. einer Kartoffel, einem saftigen Blatte) machen.

Anfangs fällt die Temperatur innerhalb des aus einem wärmeren Raume kommenden Gewebes rasch, je mehr sie sich der äusseren Temperatur nähert, immer langsamer. Die Säfte sind nun überkältet, d. h. unter ihren Gefrierpunkt abgekühlt. Auf einmal treten in bestimmten durch das Gewebe zerstreuten Intercellularräumen kleine Eiskrystalle auf. Augenblicklich stürzen sich aus der überkälteten Lösung zahllose Wasserteilchen nach diesen Krystallisationscentren hin, um sich ebenfalls anzuschliessen. Die Krystalle werden grösser, die angrenzenden Zellen weichen auseinander. Zugleich treten dicht neben den ersten Krystallanfängen neue auf. Alle diese an einer Stelle befindlichen Krystallanfänge liegen so ziemlich in einer Ebene. Wenn nun auf beiden Seiten dieser Ebene saftiges Gewebe ist, so bilden sich Eiskrystalle nach beiden Seiten hin aus. Es beruht eben hierauf die Zusammensetzung der Eisdrusen aus zwei Schichten von Krystall-

Digitized by Google

säulen. Dieser Vorgang spielt sich innerhalb weniger Sekunden ab. Wenn Wasser gefriert, wird Wärme frei; so auch hier. Die Temperatur des bisher überkälteten Gewebes steigt infolge der Eisbildung momentan bis zu dem eigentlichen Gefrierpunkt der gefrierenden Lösung. Nun hört aber die Eisbildung keineswegs auf, sondern dauert mit abnehmender Ausgiebigkeit noch so lange fort, bis der betreffende Pflanzenteil die Temperatur der umgebenden Luft erreicht hat.

Dass nur in relativ wenigen Intercellularräumen die Krystallisation ihren Anfang nimmt, deutet darauf hin, dass diese Räume sich vor anderen auszeichnen, indem sie für die Eisbildung etwas günstiger sind. Eine etwas geringere Konzentration oder eine nur wenig grössere Mächtigkeit der zuerst gefrierenden Wasserschicht wird genügen, einem Intercellularraum einen solchen Vorzug vor den anderen zu geben.

Bei einer Vergleichung der Lagerung der ausgebildeten Eisdrusen mit dem anatomischen Bau des betreffenden Pflanzengewebes, fand Verfasser, dass da, wo sich eine reihenförmige Anordnung der Zellen beobachten lässt, die grösste Ausdehnung der Drusen mit der Richtung der Reihen übereinstimmt. Wo eine ausgesprochene Reihenbildung sich nicht konstatieren lässt, wohl aber verschiedene Dimensionen der Zellen, fällt im Allgemeinen die Richtung der grössten Schnittfläche der Eisdrusen mit der grössten Dimension der Zellen zusammen.

Die in den gefrierenden Gewebesäften gelöste Luft, die organischen und anorganischen Verbindungen, werden beim Erstarren des Wassers von demselben ausgestossen. Dies geschieht in dem Momente, in welchem die Wasserteilchen an die vorhandenen Krystalle sich anschliessen, also ausserhalb der Zellen, in der kapillaren Wasserschicht, welche zwischen der Zellhaut und dem darauf befindlichen Krystalle sich befindet. Die Luft wird dann in Form von Blasen in das Eis mit eingeschlossen. Die in Lösung befindlichen organischen und anorganischen Verbindungen häufen sich an der Basis der Krystalle an, denn bei der raschen Bewegung der Lösung gegen die Eisdrusen hin, ist eine ausgiebige Rückwärtsbewegung der Salze auf dem Wege der Diffusion nicht möglich. Es entsteht daher an der genannten Stelle nach und nach eine recht konzentrierte Lösung, aus der selbst Stoffe ausgefällt werden können. Während des gefrorenen Zustandes des Gewebes und der dadurch erzeugten Wasserarmut der Zellen würden die in der unmittelbaren Nähe der Eisdrusen angehäuften Substanzen ebenfalls nur höchst langsam sich wieder verbreiten können. Dagegen werden beim Auftauen die ersten flüssig werdenden und in das Ge-

Digitized by Google

webe zurückkehrenden Wassermengen grössere Quantitäten dieser Stoffe mit sich reissen und vielleicht auf das Leben der zunächst betroffenen Zellen einen nachteiligen Einfluss ausüben können.

Temperaturverhältnisse in gefrierenden und auftauenden Pflanzenteilen.

Die älteren Temperaturbeobachtungen innerhalb niederer Temperaturgraden ausgesetzter Pflanzen hatten namentlich den Zweck, die Frage zu entscheiden, ob den Pflanzen die Eigenschaft zukomme, selbst Wärme zu erzeugen und so sich gegen das Erfrieren zu schützen.

Diese Beobachtungen waren meist nur in grösseren Zeitabständen (1 Stunde und mehr) gemacht und ergab sich aus denselben, dass die Temperatur innerhalb Pflanzenteilen der Temperatur der umgebenden Luft folgt und zwar im Allgemeinen um so rascher, je weniger voluminös das betreffende Organ ist. Eine selbständige Wärmeerzeugung durch die Pflanzen konnte bei niederen Temperaturen nicht konstatiert werden.

Verfasser untersuchte daher bei einer grossen Anzahl von Pflanzenteilen den Gang der Temperatur des Gefrierens und Auftauens auf das Genaueste. Er verwendete zu den Untersuchungen Thermometer, die in Zehntel-Grade eingeteilt waren und öfter mit einem Normalthermometer verglichen wurden; ferner einen zweckmässig konstruierten Gefrierkasten, um eine ziemlich konstante niedrige Temperatur zu erhalten.

Die Versuche wurden in der Weise angestellt, dass die Thermometerkugel in den betreffenden Pflanzenteil eingesenkt (Kartoffel, Rübe etc.) oder von demselben umhüllt wurde (blattartige Teile). Die Kugel samt den um dieselbe befindlichen Pflanzenteile reichte stets in den Gefrierraum hinein. Es wurde dann alle Minuten, manchmal auch alle halbe Minuten, die Temperatur abgelesen.

Verfasser führt von den vielen Versuchen, die er anstellte, nur einige Beispiele an, welche ein klares Bild über den Einfluss niederer Temperaturgrade auf verschiedene Pflanzenteile geben. (Phajus grandiflorus, Hedera helix, Sempervivum tabulaeforme, Kartoffel, Runkelrübe). Wir heben hieraus folgendes hervor:

Je voluminöser und je saftiger ein Pflanzenteil ist, um so länger bleibt die Temperatur während der Eisbildung auf dem Gefrierpunkte stehen; in gefrierenden Kartoffeln oft mehrere Stunden lang. Der Erfrierungstod wird durch ein plötzliches Herausreissen bedeutender Wassermengen aus dem organisierten Aufbau des Protoplasmas herbeigeführt.

Digitized by Google

Je lockerer, d. h. je wasserreicher der Bau, desto leichter erfolgt beim plötzlichen Entziehen des Wassers der Zusammensturz.

Der Temperaturgrad, der in einem gefrierenden Gewebe nach dem plötzlichen Steigen der Temperatur eine Zeit lang auf derselben Höhe stehen bleibt, ist der eigentliche Gefrierpunkt des Gewebes. (Kartoffel — 1 °).

Der Gefrierpunkt der Pflanzengewebe wird nur zum Teil durch die Konzentrationsverhältnisse bestimmt, es wirkt noch ein anderer, während des Gefriervorganges gleichbleibender oder sogar abnehmender Faktor mit; dieser ist die Kraft, mit der das Protoplasma das eingeschlossene Wasser festhält. Es ist daher ein Kraftaufwand nötig, den Widerstand, den das lebende Protoplasma dem Wasseraustritt beim Gefriervorgange entgegensetzt, zu überwinden, und dieser zeigt sich in einer Erniedrigung des Gefrierpunktes.

In einem getöteten Pflanzenteile liegt der Gefrierpunkt höher als in demselben Gewebe, wenn es in lebendem Zustande gefriert, da bei ersterem kein Widerstand dem Austritte des Wassers entgegengesetzt wird. (In einer durch Gefrieren getöteten Kartoffel war der Gefrierpunkt — 0.55 °; in der gleichen Kartoffel, als sie noch lebend war — 0.98 °, also 0.43 ° tiefer.)

Während der Zeit, wo die Gefriertemperatur auf demselben Punkte stehen bleibt, findet ein Absterben der Zellen infolge des Gefrierens nicht statt.

Das Auftauen findet nicht gleichmässig durch das ganze Gewebe statt, sondern schreitet allmählich von aussen nach innen fort. Dass das Auftauen des in gefrorenen Pflanzenteilen befindlichen Eises bei Temperaturen unter 0 ° beginnen muss, ergiebt sich daraus, dass dasselbe sich nicht in reinem Wasser befindet, sondern von einer verhältnismässig konzentrierten Lösung umgeben ist. Andrerseits ist dies auch erwiesen durch die Grössenabnahme der Eisdrusen, wenn der betreffende Pflanzenteil z. B. von — 10 ° auf — 2 ° erwärmt wird.

Schnelles und langsames Gefrieren.

Die Geschwindigkeit, mit welcher der Gefriervorgang innerhalb eines Pflanzengewebes sich abspielt, übt namentlich einen Einfluss aus auf Grösse und Zahl der Eisdrusen und sodann auch auf deren Form und Anordnung.

Karotten, Dahlienknollen, Kartoffeln etc. wurden halbiert, von jeder die eine Hälfte in ein Glas gebracht und während der Nacht

Digitized by Google

(Temperatur — 3° bis — 7°) dem langsamen Gefrieren ausgesetzt. Die anderen Hälften kamen an demselben Abend zusammen in ein Glas, dieses in eine Kältemischung und das Ganze in den Innenraum des Gefrierkastens. Die Temperatur in der Umgebung dieser zweiten Hälfte war abends — 28° und am folgenden Morgen — 18°. Nun wurden sowohl die einen als auch die anderen Hälften bis nachmittags einer Temperatur von — 20° ausgesetzt und abends der Untersuchung unterworfen. In denjenigen Hälften, in denen nur allmählich das Wasser zum Erstarren gebracht worden war, zeigten sich die Drusen im Allgemeinen grösser, dagegen in geringerer Anzahl als in den plötzlich einer intensiven Kälte ausgesetzten. Die Anordnung sowie der Bau der Eisdrusen zeigten zu dem meist nicht die Regelmässigkeit, wie sie an den langsam gefrierenden Teilen sehr schön hervortrat.

Einfluss des Wassergehaltes auf das Gefrieren.

Der Einfluss, den der Wassergehalt verschiedener Gewebe auf deren Gefriervorgang ausübt, macht sich namentlich geltend bezüglich der Gefriertemperatur sowie der Zahl und Grösse der sich bildenden Eisdrusen.

In einem wasserarmen Pflanzenteile liegt sowohl der niederste Grad der Ueberkältung als auch der Gefrierpunkt selbst, tiefer als in einem saftigen, wasserreichen Organe. So haben z. B. wasserarme Blätter einen verhältnismässig tiefliegenden Gefrierpunkt, während derjenige von wasserreichen Geweben, wie Kartoffeln, Rüben, Blumenblättern um — 1° herum oder selbst noch ein beträchtliches höher liegt. Das saftige Labellum von Phajus hat seinen Gefrierpunkt bei — 0.56°, das wasserreiche Blatt von Sempervivum bei — 0.7°, die Kartoffel bei — 1°, das Blatt von Tradescantia mexicana bei — 1.16°, das Blatt von Epheu bei — 1.5°, Nadeln von Pinus austriaca bei — 3.5°, junge Sprosse von Thujopsis bei — 4.5°. Noch bedeutend tiefer wird der Gefrierpunkt mancher wasserarmen Stengel oder gar lufttrockner Samen zu liegen kommen.

Aber nicht nur verschiedene Gewebe zeigen bezüglich ihres Gefrierpunktes einen derartigen Unterschied, sondern auch in demselben Pflanzenteil ist, je nach dem Wassergehalt, der Gefrierpunkt ein verschiedener. Man kann z. B. bei einer Kartoffel oder Rübe durch genügende Wasserentziehung den Gefrierpunkt erniedrigen. Bei weniger voluminösen Blattorganen vermag schon ein verhältnismässig geringerer Wasserverlust die Lage des Gefrierpunktes zu beeinflussen.

Diese Erscheinung ist dahin zu erklären, dass, je wasserarmer das

Digitized by Google

gefrierende Gewebe ist, desto konzentrierter sind die Zellsäfte und um so dünner sind die Schichten des die Oberfläche der Zelle bekleidenden Imbibitionswassers. Diese beiden Faktoren wirken aber in gleichem Sinne, nämlich auf eine Erniedrigung des Gefrierpunktes hin.

Grosse, schön ausgebildete Eisdrusen entstehen nur in wasserreichen Pflanzengeweben; in wasserarmen Organen ist das Eis auf eine grosse Zahl kleinerer Drusen verteilt, da das zum Aufbau einer Eisdruse in wasserreichen Geweben verwendete Wasser aus einer grösseren Zahl von Zellen herstammt, als in wasserarmen Pflanzenteilen, wo die kleinen oft kaum sichtbaren Eiskörperchen manchmal in kleinen Entfernungen von einander liegen.

Innerhalb der Zellen gewöhnlich kein Eis.

Sowohl Göppert als auch Verfasser beobachteten vermittelst des Mikroskops, dass beim Gefrieren von feinen Rüben-Zwiebelschnitten etc. sich Eis innerhalb der Zellen bildete; die Temperatur muss jedoch eine sehr niedrige (— 10 °) sein.

Da bei derartigen Beobachtungen eine Täuschung leicht stattfinden kann, so suchte Verfasser nach einem weiteren Beweismittel für die Eisbildung innerhalb der Zellen. Es ist bekannt, dass die Säfte beim Gefrieren die Luft ausstossen.

Wenn nun die Eisbildung in feinen Schnitten in den Zellen vor sich geht, so muss beim plötzlichen Auftauen eines solchen Schnittes die ausgeschiedene Luft in der Zelle zu beobachten sein, da sie vom Zellsafte nicht so rasch wieder absorbiert werden kann. Verf. konnte häufig in jeder Zelle solcher zuerst bei bedeutender Kälte unter dem Mikroskope gefrorener und nachher rasch aufgetauter Präparate je eine Luftblase beobachten.

Innerhalb der Zellen bildet sich jedoch nur dann Eis, wenn dieselben plötzlich stark akgekühlt werden, wie es bei den Versuchen unter dem Mikroskop faktisch geschieht.

Unter den natürlichen Verhältnissen dagegen findet eine so schnelle Temperaturerniedrigung innerhalb von ganzen Pflanzenteilen nicht statt, einmal, weil die Temperatur der umgebenden Luft nie von einigen Graden über 0 auf einen Schlag bis unter — 10 ° sinkt und zudem ein ganzer Pflanzenteil, auch wenn dies der Fall wäre, sich, wie früher genugsam nachgewiesen wurde, doch nur langsam abkühlen würde. Wenn aber die Temperaturerniedrigung innerhalb eines Gewebes eine allmähliche ist, so bildet sich das Eis ausserhalb der Zellen in den Intercellularräumen, Lufthöhlen, Gefässen etc.

Digitized by Google

Volumveränderung beim Gefrieren.

Um zu untersuchen, ob Kartoffeln, Rüben etc. sich beim Gefrieren zusammenziehen, benutzte Verfasser die volumetrische Methode. Gläser, in welche sich der betreffende Pflanzenteil bequem einsenken liess, wurden mit einer klaren Salzlösung zur Hälfte aufgefüllt und das Ganze auf — 4° abgekühlt. Hierauf wurde der noch nicht gefrorene an einem Draht befestigte Pflanzenteil in die Lösung eingetaucht, rasch der Stand der Flüssigkeit durch eine Marke (2) bezeichnet und das sogleich wieder herausgenommene Versuchsobjekt mit Filtrierpapier gut abgetrocknet. Der Abstand der Marke (2), von dem ursprünglichen ebenfalls markierten (1) Stande der Flüssigkeit giebt das Volumen des ungefrorenen Gewebekörpers. Dieser kam nun für die Dauer eines Tages in den Gefrierkasten, um alsdann in gefrorenem Zustande nochmals in die Lösung eingetaucht zu werden. Vorher war dieselbe sorgfältig bis zu Marke 1 nachgefüllt und auf — 4° abgekühlt worden. Der durch Eintauchen des gefrorenen Pflanzenteils erreichte Stand der Wasseroberfläche wurde mit Marke 3 bezeichnet. Der Abstand von Marke 2 bis Marke 3 giebt die Volumveränderung an. Mit Hilfe einer Bürette wurde bestimmt, welchen Volumina die Abstände der Marken entsprechen.

Für Kartoffeln und Runkelrüben, die bei der ersten Messung eine Innentemperatur von ca. + 8° zeigten und alsdann bei einer Lufttemperatur von — 5° bis — 7° gefroren, zeigte sich eine wenn auch geringe Volumvergrösserung. Ein ähnlich behandelter grosser Blattstiel von Calla (Richardia) aethiopica zeigte dagegen eine ziemliche Volumverminderung. Es sind namentlich Pflanzenteile mit grösseren Intercellularräumen und Lufthöhlen, welche in besonderem Grade eine Volumveränderung zeigen. Dies wird durch das Austreten des Wassers beim Gefrieren in diese Hohlräume bewirkt, wodurch die Zellen kleiner werden müssen.

Die verschiedenen Versuche durch Messung etwaige durch das Gefrieren hervorgerufene Grössenveränderungen zu bestimmen, haben bis dahin noch zu keinem allgemeinen Resultate geführt. **Brunnemann.**

Die Resultate der in der Provinz Sachsen mit verschiedenen Zuckerrübenvarietäten ausgeführten Anbauversuche.

1886. (Siebenter Bericht[1]).

Von Prof. **M. Märcker.**

Die 1886'er Versuche über Anbau verschiedener Zuckerrübenvarietäten umfassten 26 Proben Rübensaat verschiedenen Ursprungs, welche durch 21 Versuchsansteller geprüft wurden.

[1]) Separat-Abdruck aus der „Magdeburgischen Zeitung", 1886, Nr. 551 und 561, 18 Seiten.

Digitized by Google

Abweichend von den früheren Jahren stammte der in Konkurrenz zu stellende Rübensamen von einem grossen gleichmässigen Posten von mindestens 100 Ctr., und besass mithin die Eigenschaften einer wirklichen Handelswaare. Nur der Originalsamen von Vilmorin wurde direkt durch den Züchter geliefert.

Geprüft wurden folgende Varietäten:

A. Zuckerrüben von Vilmorin-Abstammung.

1) Gebr. Dippe's verbesserte weisse zuckerreichste Elite,
2) Vilmorin blanche améliorée Original,
3) Grasshoff-Quedlinburg Vilmorin Nachzucht,
4) Schäper-Rossea Barbarossa (Vilmorin Nachzucht),
5) Schreiber u. Sohn-Heringen Vilmorin,
6) Schlitte u. Co.-Aumühle Vilmorin Nachzucht,
7) Hornung u. Co.-Frankenhausen Vilmorin Nachzucht,
8) Zuckerfabrik Körbisdorf Vilmorin Nachzucht.

B. Zuckerrüben Klein-Wanzlebener Abstammung.

1) Kl.-Wanzlebener Original, ältere Zucht,
2) „ „ neuere Zucht,
3) Dippe's verbesserte Kl.-Wanzlebener Elite,
4) Grasshoff-Quedlinburg Kl.-Wanzlebener,
5) Braune-Biendorf verbesserte Kl.-Wanzlebener,
6) Schreiber u. Sohn-Heringen Kl.-Wanzlebener,
7) Schlitte u. Co.-Aumühle verbesserte Kl.-Wanzlebener,
8) Wilke-Gr.-Möhringen Altmärker Kl.-Wanzlebener,
9) Hornung u. Co.-Frankenhausen Kl.-Wanzlebener,
10) Rabbethge-Einbeck Kl.-Wanzlebener,
11) Weinschenk-Lulkau, W.-Pr., Kl.-Wanzlebener,

C. Vilmorin Klein-Wanzlebener Kreuzung.

1) Braune-Biendorf Vilmorin Kl.-Wanzlebener Kreuzung,
2) Strandes-Zehringen Vilmorin Kl.-Wanzlebener Kreuzung,
3) Vibran-Ueffingen Vilmorin Kl.-Wanzlebener Kreuzung.

D. Verschiedene Varietäten.

1) Vilmorin collet rose Original,
2) Gebr. Mette-Quedlinburg Specialität,
3) do. do. verbesserte weisse Imperial,
4) Strandes-Zehringen verbesserte Glattblättrige.

Der Rübensamen wurde in 19 Fällen an Versuchsansteller verteilt,, welche an der Züchtung des Zuckerrübensamens kein Geldinteresse besitzen, und welche über die Herkunft der erhaltenen Samenproben im Unklaren gelassen wurden. Die Probenahme der Rüben erfolgte durch Dr. v. Eckenbrecher.

Digitized by Google

Der grösste Teil der Versuche wurde in der Provinz Sachsen angestellt und zwar in der sogenannten Magdeburgischen Börde, ferner zwischen Magdeburg und Halberstadt, bei Quedlinburg, bei Aschersleben, vor den Thoren von Halle, zwischen Halle und Merseburg, in oder an der goldenen Aue (Kyffhäuser), in der Nähe von Querfurt, in der Altmark. Ausserdem beteiligte sich eine Wirtschaft in Anhalt, eine in Mähren und endlich eine in Westpreussen (die hier geernteten Rüben wurden an Ort und Stelle untersucht.)

Die Untersuchung der Rüben wurde von Dr. v. Eckenbrecher, Cygnaeus und Békésy ausgeführt und zwar wurde durchgehends sowohl die Zuckerbestimmung im Rübenbrei nach Soxhlet wie auch die Saftuntersuchung (zur Polarisation mit Alkohol versetzt) zur Anwendung gebracht.

Die Grösse der Versuchsparzellen betrug in diesem Jahre $^3/_4$ Morgen. Die Zahlen wurden jedoch auf einen ganzen Morgen ($^1/_4$ Hektar) umgerechnet. Das Frühjahr trat spät auf und gestattete keine frühe Bestellung, sodann war aber der Mai, Juni und Juli von ausserordentlich fruchtbarer Witterung; im August trat Dürre ein, welche bis zum Oktober währte, von dem dann eintretenden Regenfall haben aber die Rüben offenbar noch Nutzen ziehen können.

Die von den einzelnen Versuchsanstellern erzielten Erträge sowie die bei Untersuchung der Ernte erhaltenen Zahlen sind in 21 Tabellen geordnet, auf deren Wiedergabe wir hier natürlich verzichten müssen.

Wie auch in früheren Jahren war der Einfluss von Samenrüben, welche man auf Grund der Polarisation aussuchte, auf die Beschaffenheit der Nachkommenschaft ein sehr bedeutender. So betrug z. B. in einem Fall bei der Kl.-Wanzlebener Varietät Ertrag und Zuckergehalt den nachgebauten Rüben:

	Ertrag Ctr. pr. M.	Zucker in der Rübe %	Zucker im Saft %	
	192.6	16.5	17.8	von zuckerreichsten Rüben abstammend,
	206.8	14.4	15.4	von zuckerärmeren Rüben abstammend,
Differenz	— 14.2	+ 2.1	+ 2.4	zu Gunsten der zuckerreichen Mütter.

Aehnlich bei den Versuchen von Heine-Emersleben:

	202.0	16.0	17.3	I. Zucht von zuckerr. Müttern, Kl.-Wanzleben.,
	195.7	15.3	16.6	II. Zucht von zuckerärm. Müttern, Kl.-Wanzleben.,
Differenz	+ 6.3	+ 0.7	+ 0.7	zu Gunsten der zuckerreichen Mütter.

Digitized by Google

Ertrag Ctr. pr. M.	Zucker in der Rübe %	Zucker im Saft %	
164.1	17.0	18.2	I. Zucht von zuckerreichsten Müttern, Vilmorin blanche améliorée.
163.4	16.5	17.6	II. Zucht von zuckerärmeren Müttern, Vilmorin blanche améliorée.
Differenz — 0.7	+ 0.5	+ 0.6	zu Gunsten der zuckerreicheren Mütter.

(Derartige Versuche geben den Züchtern einen sehr brauchbaren Anhalt dafür, ob sie mit ihren Bestrebungen auf dem richtigen Wege sind.)

In weiteren 26 Tabellen sind die Erträge und die Untersuchungszahlen für die verschiedenen Varietäten zusammengestellt. Wir geben daraus nur die korrigierten Durchschnittszahlen [1]) und die in den verschiedenen Wirtschaften erzielten Werte wieder [2]).

Korrigierte Mittelzahlen der deutschen Versuche 1886.

Bezeichnung	Ertrag pro Morgen Ctr.	Zucker in der Rübe %	Im Saft: ° Brix	Im Saft: % Zucker	Im Saft: Quotient	Zucker pro Morgen Ctr.	Zuckergehalt in der Rübe: Maximum	Zuckergehalt in der Rübe: Minimum
A. Zuckerrüben Vilmorin-Abstammung.								
1) Gebr. Dippe's verb. weisse zuckerreichste Elite	148.8	16.28	20.75	17.86	86.2	24.24	17.8	14.8
2) Vilmorin blanche améliorée Orig.	151.7	15.59	20.10	17.05	85.5	24.19	17.6	14.4
3) Grasshoff-Quedlinburg Vilmorin Nachzucht	177.0	14.89	19.10	16.04	84.7	26.29	15.9	13.4
4) Schäper-Rossla Barbarossa Vilmorin Nachzucht	144.5	15.93	20.35	17.39	85.8	23.12	18.1	14.9
5) Schreiber & Sohn-Heringen Vilm.	141.4	15.39	19.89	16.91	85.1	21.83	16.9	13.3
6) Schlitte & Co.-Aumühle Vilmorin Nachzucht	147.2	16.45	20.39	17.77	87.6	24.30	18.0	15.4
8) Hornung & Co-Frankenhausen Vilmorin Nachzucht	152.8	15.93	20.26	17.47	86.7	24.56	17.0	15.5
9) Zuckerfabrik Körbisdorf Vilmorin Nachzucht	163.9	16.06	20.44	17.39	85.6	26.29	17.4	15.4
Mittel	153.4	15.80	20.16	17.24	85.9	24.35	—	—

[1]) Da die Versuche nicht in allen Fällen miteinander völlig vergleichbar sind, weil nicht alle Versuchsansteller alle Proben anbauten, so bedürfen die erhaltenen Zahlen einer Korrektur. Ueber den Modus, wonach dieselbe berechnet wurde, cf. das Original.

[2]) Der Abhandlung sind Zeichnungen der typischen Formen der einzelnen Rübenvarietäten nach den von Dr. Steffeck hergestellten Querschnitten entworfen beigefügt.

Digitized by Google

Bezeichnung	Ertrag pro Morgen Ctr.	Zucker in der Rübe %	Im Saft ° Brix	Im Saft % Zucker	Im Saft Quotient	Zucker pro Morgen Ctr.	in M m
B. Zuckerrüben Kl.-Wanzlebener Abstammung.							
1) Kl.-Wanzl. Original, ältere Zucht	201.6	14.74	18.79	16.00	85.8	29.78	16.
2) „ „ neuere „	189.4	15.38	19.02	16.39	86.6	29.10	17.
3) Dippe's verb. Kl.-Wanzleb. Elite	183.4	16.16	20.15	17.51	87.3	29.55	17.
4) Grasshoff-Quedlinburg Kl.-Wanzl.	179.0	14.29	18.36	15.36	84.2	25.55	15.
5) Braune-Biendorf verb. Kl.-Wanzl.	201.5	14.75	18.56	15.84	85.9	29.57	16.
6) Schreiber & Sohn-Heringen Klein-Wanzlebener	205.3	14.89	18.68	15.96	86.0	30.86	16.
7) Schlitte & Co.-Aumühle verbess. Kl.-Wanzlebener	184.9	15.71	19.77	17.02	86.4	29.08	16.
8) Wilke-Gr.-Möhringen Altmärker Kl.-Wanzlebener	209.5	14.34	18.54	16.05	84.4	30.09	15.
9) Hornung & Co.-Frankenhausen Kl.-Wanzlebener	166.2	15.40	19.43	16.93	86.7	25.62	16.
10) Rabbethge-Einbeck Kl.-Wanzleb.	183.1	15.21	18.98	16.17	85.5	27.72	17.
11) Weinschenk-Lulkau, W.-Pr., Kl.-Wanzlebener	196.2	14.84	18.39	15.76	86.2	29.32	17.
Mittel	190.9	15.06	18.97	16.27	85.9	28.77	—
C. Vilmorin Kl.-Wanzlebener Kreuzung.							
1) Braune-Biendorf Vilmorin Klein-Wanzlebener Kreuzung	197.9	15.28	19.19	16.35	86.1	30.06	17.
2) Strandes-Zehringen Vilmorin Kl.-Wanzlebener Kreuzung	164.4	14.79	19.03	16.07	84.9	24.55	15.
3) Vibrans-Ueffingen Vilmorin Kl.-Wanzlebener Kreuzung	174.4	13.81	18.14	14.92	83.5	24.01	14.
Mittel	178.9	14.63	18.79	15.78	84.8	26.25	—
D. Verschiedene Varietäten.							
1) Vilmorin collet rose Original	204.0	13.74	17.48	14.60	84.4	28.03	14.
2) Gebr. Mette-Quedlinb. Specialität	198.1	14.98	18.96	16.30	86.9	29.66	16.
3) „ „ „ verb. weisse Imperial	185.0	14.61	18.67	15.78	84.7	27.02	15.
4) Strandes-Zehringen verb. Glattblättrige	193.3	14.29	18.51	15.44	83.6	27.79	15.
Mittel	195.1	14.41	18.41	15.53	84.9	28.13	—

Soweit möglich, hat Verfasser schliesslich noch die Versuche d früheren Jahre nach denselben Grundsätzen durchgerechnet. Die E gebnisse sind in der folgenden Tabelle niedergelegt:

Digitized by Google

Uebersichts-Tabelle der Jahre 1880—1886.

Bezeichnung	Ertrag pro Morgen Ctr.							Polarisation des Saftes %						
	1880	1881	1882	1883	1884	1885	1886	1880	1881	1882	1883	1884	1885	1886
Kl.-Wanzlebener Original	249	236	229	200.0	219.7	222.7	188.3[1])	13.5	13.9	13.1	15 2	14.8	14.77	16.69[1])
Kl.-Wanzlebener Nachzucht	227	221	229	198.0	177.4	212.3	190.7	12.9	13.3	13.4	16.0	14.9	15.09	16.13
Gebr. Dippe's verb. Kl.-Wanzlebener	249	216	212	197.5	188.6	202.2	183.4	13.7	13.7	14.0	16.4	15.9	15.68	17.51
Vilmorin blanche améliorée Original	—	183	177	158.5	163.9	176.9	150.8	—	14.8	15.4	16.6	16.3	16.38	17.36
Vilmorin blanche améliorée Nachzucht	208	174	184	177.0	132.0	187.3	154.5	14.7	14.1	15.3	15.8	16.0	16.38	17.17
Gebrüder Dippe's verbesserte weisse Zuckerreichste	—	—	166	—	165.2	173.8	148.8	—	—	16.2	17.0	16.8	16.70	17.86

Bezeichnung	Quotient							Zucker in der Rübe %					Zucker pro Morgen Ctr.				
	1880	1881	1882	1883	1884	1885	1886	1882	1883	1884	1885	1886	1882	1883	1884	1885	1886
Kl.-Wanzleb.Original	81.6	83.0	84.8	85.3	84.5	84.5	87.2[1])	12.0	13.9	13.6	13.41	15.67[1])	27.48	27.67	29.90	29.62	29.30[1])
„ Nachzucht	82.2	81.8	84.2	86.6	83.9	84.8	85.7	11.9	14.4	13.5	13.72	14.92	27.25	28.48	24.02	29.01	28.51
Gebr. Dippe's verb. Kl.-Wanzlebener .	82.1	83.6	85.2	86.1	85.4	83.9	87.3	12.7	14.8	14.5	14.14	16.16	26.92	29.18	27.36	28.53	29.55
Vilmorin blanche améliorée Original	—	84.1	86.2	85.3	86.2	84.9	86.1	13.6	15.0	14.6	14.79	15.89	24.07	23.78	23.81	26.18	24.36
Vilmorin blanche améliorée Nachzucht .	80.9	82.6	85.0	84.2	84.5	85.0	85.7	13.4	14.5	14.4	14.81	15.76	24.66	25.55	19.00	27.50	24.40
Gebr. Dippe's verb. weisse Zuckerreichste	—	—	87.3	85.8	86.3	85.2	86.2	14.2	15.5	14.9	15.03	16.28	25.73	—	24.64	26.13	24.24

[1]) Klein-Wanzlebener neuere Zucht.

Digitized by Google

Verfasser konstatiert mit grosser Genugtuung aus vorstehender Tabelle „die eminenten Fortschritte, welche die deutsche Rübensamenzüchtung in den letzten Jahren gemacht hat, denn eigentlich schlechte Züchtungen existieren unter den zur Prüfung gekommenen überhaupt nicht, es handelt sich vielmehr nur darum, welcher Züchter mehr oder weniger gute Rüben zu erzeugen verstand. Es kann dies schliesslich auch nicht Wunder nehmen, denn der Samen, welcher zu den Versuchen verwendet wurde, entstammt überall in zweiter Generation von Mutterüben, welche nach der Polarisation ausgesucht wurden; die Zahlen beweisen aber, dass man mit diesem Verfahren auf dem richtigen Wege ist, und es wäre Unrecht, hier zu verschweigen, dass wir dieses Verfahren Herrn Vilmorin verdanken." D. Red.

Ueber die wahre Natur der Stärkecellulose.

Von **Griessmayer** [1]).

Nägeli kam zu der Ansicht, dass die Stärkekörner ein Gemenge von Stärke und Cellulose sind, von der Art, dass in jedem Punkte beide Stoffe vereinigt sind und wahrscheinlich sich gegenseitig durchdringen. Er gab dem, was er in dem Stärkekorn als Stärke bezeichnete, den Namen Granulose, während die zarten Skelette, welche bei Behandlung mit Speichel oder verdünnten Säuren von den Stärkekörnern übrig blieben als Cellulose ansgesprochen wurden; ob sie wirklich aus Cellulose bestanden, blieb fraglich.

Arthur Meyer fand in neueren Untersuchungen heraus, dass die Skelette überhaupt nicht aus einer Substanz bestehen, die im unversehrten Stärkekorn enthalten ist, sondern aus einem Umwandlungsprodukte der Stärkesubstanz, dem seit 1870 bekannten Amylodextrin. Dieses ist durch Behandlung der Stärkesubstanz mit verdünnten Säuren, Diastase, Pepsin u. s. w. leicht zu erhalten und geht bei längerer Einwirkung der Reagenzien in Dextrin, schliesslich in Zuckerarten über. Es ist jedoch schwierig, das Amylodextrin von Stärke und Dextrin vollständig zu befreien, und es wäre dies wohl überhaupt unmöglich, wenn das Amylodextrin nicht ungemein leicht krystallisierte und zwar in Sphärokrystallen, wie das ihm sehr ähnliche Inulin. Die Sphärokrystalle gleichen, wenn sie geschichtet sind, ganz den Stärkekörnern

[1]) Allgemeine Brauer- und Hopfenzeitung, XXVI. Jahrg. 1886, Nr. 147. — Andere Anschauungen von der Natur der Stärke sind zusammengefasst in dieser Zeitschrift, XV, 1886, S. 679.

Digitized by Google

von konzentrischem Baue; auf polarisiertes Licht wirken sie ähnlich wie die Stärkekörner, nur steht das dunkle Kreuz nicht orthogonal sondern diagonal, eine Erscheinung, die wahrscheinlich nur von der Orientierung der Krystallnadeln abhängt.

Betrachtet man die Stärkekörner als Sphärokrystalle der Stärkesubstanz, und die Skelette als Umwandlungspseudomorphosen, welche durch Umwandlung der Stärkekryställchen in Amylodextrinkryställchen entstanden sind, so hat die Thatsache, dass dann die Skelette sich gegen polarisiertes Licht wie unversehrte Stärkekörner verhalten, nichts Auffallendes. In der That wirken nicht nur die mittelst Speichel, sondern auch die durch Säure erhaltenen Skelette genau wie die intakten Stärkekörner auf polarisiertes Licht. Mit einiger Sicherheit beweist nun zuerst die mikrochemische Vergleichung der Sphärokrystalle des Amylodextrins mit den durch Speichel erhaltenen und durch Säuren dargestellten Skeletten, dass die Substanz, aus welcher die drei Gebilde bestehen, ein und dieselbe ist.

Die mikrochemischen Reaktionen sind in der Quelle tabellarisch zusammengestellt. Aber auch auf makrochemischen Wege ist erwiesen worden, dass die durch Säuren entstehenden Skelette aus Amylodextrin bestehen, denn es geht diese Thatsache aus folgenden Versuchen W. Nägeli's hervor:

1000 *g* Kartoffelstärke blieben mit 6 *l* 12 proz. Salzsäure 100 Tage stehen. Die hierbei sich bildende grosse Menge von Stärkeskeletten der in Rede stehende Art, wurde von der sauren Flüssigkeit, welche Dextrin, Zucker und Spuren von Amylodextrin enthielt, abfiltriert und durch Waschen mit Wasser von Stärke befreit. Die Skelette (trocken 300 *g*) wurden dann mit Wasser gekocht und lösten sich dabei fast völlig; es blieb zwar ein sehr kleiner, immerhin ganz bestimmter Teil ungelöst, er stellte aber, wie aus Nägeli's Angaben zu erkennen ist, nur Verunreinigungen des Stärkemehls (Fette, Proteinstoffe, Zellmembranen) dar, wie man sie auch bei vollständiger Verzuckerung des Stärkemehls zurückbehält. Aus der Lösung der Skelette schied Nägeli die gelöste Substanz durch Gefrierenlassen aus und erhielt direkt Sphärokrystalle des Amylodextrins.

Nach dem Gesagten müssen also die Begriffe der Stärkecellulose und Granulose aus der Wissenschaft entfernt werden; die einzige Substanz, aus der die normalen Stärkekörner bestehen, ist als „Stärkesubstanz" zu bezeichnen. Allerdings giebt es eine Reihe von Stärkearten,

Digitized by Google

welche in noch grösseren Mengen Amylodextrin und Dextrin enthalte diese färben sich jedoch mit Jod intensiv rot oder auch rotviolett u unterscheiden sich dadurch von den „normalen“ Stärkekörnern.

Seyfert.

Technisches.

Untersuchungen von Käselab.

Von Dr. **W. Eugling**[4]).

Aehnlich wie in der Arbeit von Klenze's, über welche kü lich[2]) referiert worden ist, hat Verfasser verschiedene Sorten feste Lab und Labextrakt, welche der Handel bietet, unter einand und mit aus Kälbermagen selbstbereitetem Extrakt, sog. „Käserlab in ihrer Wirksamkeit verglichen.

Die selbstbereiteten Extrakte[3]) wurden hergestellt, indem je 20 zerschnittener Magen mit verschiedenen Mengen 1 % igen Kochsal lösungen an einem lauwarmen Ort digeriert wurden; je nach der a 20 *g* Magen angewandten Menge Flüssigkeit waren ihre Wirksamke und ihr Gehalt an aufgelöster organischer Substanz verschiedene:

Auf 20 *g* Magen angewandte Flüssigkeit	Wirksamkeit	Aufgelöst Organ. Subst. %
1 Liter	1 : 575	0.462
1 „	1 : 500	0.475
0.5 Liter	1 : 1850	0.740
0.25 „	1 : 3350	1.224
0.15 „	1 : 4875	2.134

Die Handelsprodukte, welche untersucht wnrden, sind folgende:

1) Naturlab in Pulverform von Dr. Blumenthal,
2) Labpulver extra stark von Eifler & Co.,
3) Labextrakt von denselben,
4) Labextrakt von Hansen,
5) Labpulver von Franz Maager,
6) desgleichen neues Fabrikat,
7) Labpulver von Dr. Witte.

[1]) Milchzeitung, 15. Jahrgang 1886, Nr. 49, S. 869—872.
[2]) Diese Zeitschrift, 15. Jahrg. 1886, S. 708.
[3]) Ueber Bereitung von Labextrakt, diese Zeitschrift, 7. Jahrg. 187 S. 702. D. Ref.

Digitized by Google

Die Labextrakte sind mit Kochsalzlösung bereitete Auszüge, die festen Labpräparate sind meistens zum grössten Teil Kochsalz, in welchem das wirksame Bestandteil des Labs, das eigentliche Labferment in kleiner Menge enthalten ist.

Witte's Präparat ist das wirksamste, löst sich aber unvollständig, die übrigen lösen sich mehr oder weniger klar.

Im folgenden findet sich die beim Koagulieren von Milch vom Verfasser gefundene Wirksamkeit der Labpulver und zugleich der Glühverlust (organische Substanz), welche die Substanzen gezeigt haben.

Name	Wirksamkeit	Glühverlust %
Blumenthal	1 : 88600	3.33
Maager älteres	1 : 56750	4.52
„ neueres	1 : 80500	3.45
Eifler extra starkes	1 : 110000	7.58
Witte	1 : 307870	85.51

Im Witte'schen Pulver ist also recht viel, in den übrigen Präparaten dagegen wenig organisches enthalten.

Als eine kleine Quantität Milch mit den verschiedenen Präparaten koaguliert und die erhaltenen Käse mit einem grösseren Ueberschuss der betr. Labpräparate und 2 ‰ Salzsäure längere Zeit bei 40° digeriert wurde, lösten sich von dem Käse verschiedene Mengen wieder auf, und zwar mehr bei Anwendung von Käserlab, und von Witte' und von Eifler's sehr wirksamen Präparaten als bei Anwendung von Blumenthal's und Maager's Präparaten [1]).

Ausser geringen Spuren von Borsäure sind keine konservierenden Stoffe zugesetzt, nur in Eifler's Präparat war etwas mehr Borsäure.

In mit sterilisierter Flüssigkeit unter üblichen Kautelen angesetzten Mischungen dieser Labpräparate zeigten sich zum Teil nach einiger Zeit Organismen, zum Teil nicht, so zeigten Hansen's Labextrakt und Eifler's Präparate Oïdium lactis, Bac. lactis, Witte's und Blumenthal's Präparate dagegen blieben frei hiervon.

Im Gegensatz hierzu hielt 24 Stunden angesetztes gewöhnliches Käserlab mehr Bakterien verschiedener Art, Schimmelsporen, Hefe.

[1]) S. v. Klenze, a. a. O., S. 709.

Digitized by Google

Verfasser hebt hervor, dass die festen Labpräparate den flüssigen Extrakten und ganz besonders dem alten Käserlab vorzuziehen sind, und lobt besonders Blumenthal's und Maager's Präparate.

Maager's Präparat sind kleine Blechlöffel zum Abmessen beigelegt, diese sind, wie Verfasser erwähnt, nicht genügend genau gearbeitet. (119) Tollens.

Beitrag zur Rübenanalyse.
Zusammensetzung der Presssäfte von Rübenbrei u. Rübenscheiben u. s. w.

Von **Durin** und Prof. **Chevron.**

Durin[1]) behandelt die seit lange mehrfach bearbeitete Frage, ob der aus Rübenbrei mit schwachem Druck und mit starkem Druck gepresste Saft stets gleichmässig zusammengesetzt oder je nach dem angewandten Druck entschieden ist. Wie Verfasser angiebt, hat Ladureau[2]) gefunden, dass der aus demselben Brei gepresste Rübensaft um so weniger Zucker enthielt, je stärker der Druck gewesen ist, so sind z. B. bei 50 Atmosphären Druck 12%, bei 200 Atmosphären nur 9.23% Zucker im Safte gefunden.

Hiergegen wendet sich der Verfasser, indem er anführt, dass Pagnoul, Pellet, Vivien und er selbst Ladureau's Beobachtung nicht bestätigen können und sogar zuweilen das Gegenteil gefunden haben[3]).

Aus Chevron's grösserer Arbeit möchten wir folgendes mitteilen:

Einfluss
des Druckes auf den Zuckerreichtum des Saftes.

Mit einer Gschwindt'schen Presse, welche mit einem Anzeiger für den ausgeübten Druck versehen ist, wurde zuerst Rübenbrei ausgepresst, und zwar wurde der Saft in verschiedenen Portionen aufgefangen, nämlich erstens, so lange der Druck unterhalb 150 Atmosphären war, und zweitens zwischen 150 und 300 Atmosphären.

[1]) Annales agronomiques, 12. Bd. 1886, Nr. 8, S. 386—391.

[2]) Wahrscheinlich in einem früheren mir nicht zugänglichen Hefte der Annales agronomiques. D. Ref.

[3]) Die Resultate Ladureau's sind übrigens (freilich in sehr verstärktem Masse) in Uebereinstimmung u. A. mit denen von F. Schulze mit Rübenbrei (diese Zeitschrift, 9. Jahrg. 1880, S. 133) Sachs (ebendas., S. 534) mit Rübenschnitzeln beim Pressen erhaltenen. D. Ref.

Digitized by Google

In 4 verschiedenen Versuchen wurde in dem bei schwachem Druck erhaltenen Saft mehr Zucker gefunden als in dem bei starken Druck, also zuletzt, noch ausgeflossenen Safte.

	I	II	III	
0—150 Atmosphären . . .	10,53	12.45	11.04	*g* Zucker in
150—300 „ . . .	10.46	11.79	10.83	100 *cc* Saft

In einem 4. Versuche wurden folgende Zahlen erhalten:

0—10 Atmosphäre	12.68	*g* Zucker in 100 *cc* Saft.
10—100 „	12.47	
100—300 „	12.06	

In späteren Versuchsreihen wurden neben Rübenbrei nicht zerriebene Rübenscheiben ausgepresst, und zwar wurden hierzu die betreffenden Rüben der Länge nach halbiert und eine Hälfte zerrieben und gepresst und die andere Hälfte nur in Scheiben geschnitten und gepresst.

Hier zeigte sich, dass der Saft aus der vorher zu Brei zerriebenen Rübenhälfte reicher war als der Saft der nur zerschnittenen Hälfte.

	I	II	III	IV	
Saft aus Brei . .	13:47	14 79	13.59	15 79	*g* Zucker in
„ „ Rübenscheib.	12.02	13.18	13 00	14.56	*cc* Saft,

also recht bedeutende Differenzen.

Da nun der Saft aus unzerkleinerten Rüben zuckerärmer ist als der aus geriebenen Rüben erhaltene, schloss der Verfasser, dass der im Pressrückstande gebliebene Saft reicher sein muss als der ausgepresste, und in der That ist Verfasser dazu gelangt, dies durch Extraktion des Rückstandes mit Wasser auf eine früher von F. Sachs[1]) ausgeführte Art zu konstatieren, so hielt z. B., als der aus Schnitzeln gepresste Saft 11.21 *g* Zucker in 100 *cc* enthielt, der im Rückstande gebliebene Saft 13 *g* Zucker in 100 *cc*.

Es ergiebt sich also das (recht gut zu den von Anderen[2]) gewonnenen Beobachtungen passende) Resultat, dass man aus Rübenbrei zuerst, aus Rübenscheiben (Schnitzeln) dagegen zuletzt den konzentrierteren Presssaft erhält, und dass der im Rückstande des Breis bleibende Saft zuckerärmer, der im Rückstande der Scheiben bleibende Saft zuckerreicher ist als der ausgepresste.

Verf. sucht den Umstand, dass aus nur in Scheiben geschnittenen Rüben zuckerarmer Saft ausgepresst wird, durch Hinweis auf die anatomische

[1]) Contribution à l'analyse de la betterave par L. Chevron. Separat-Abdruck aus Bulletin de l'agriculture 1886, S. 67—81. Brüssel 1886.
[2]) Diese Zeitschrift, 9. Jahrg. 1880. S. 534.
[3]) Siehe z. B. F. Schulze, diese Zeitschrift, 9. Jahrg. 1880, S. 133.

Digitized by Google

Struktur der Rüben zu erklären. Wenn man eine quer durchschnittene Rübe betrachtet, sieht man bekanntlich konzentrische Ringe, welche abwechselnd heller und dunkler sind, die hellereu undurchsichtigeren sind härter und halten zuckerreichen Saft, die dunkleren mehr durchscheinenden Ringe sind dagegen weicher und halten zuckerärmeren Saft. Reibt man nun eine Rübe auf dem Reibeisen, so zertrümmert man ohne Unterschied beide Arten von Zellen, und der dann ausgepresste Saft ist ein Gemenge von zuckerreicherem und zuckerärmerem Saft; presst man dagegen die Rübenscheiben (oder Schnitzel d. Ref.) ohne vorheriges Reiben, so gewinnt man den Saft vorzugsweise aus dem weicheren, zuckerärmeren Zellgewebe, und natürlicherweise ist dann der ausgepresste Saft zuckerärmer [1]).

Von sonstigen Beobachtungsdaten wäre anzuführen, dass Verfasser glaubt, beobachtet zu haben, dass die nach Süden oder überhaupt nach der Seite der günstigeren Beleuchtung hingewandte Hälfte der Rübe etwas zuckerreicher ist als die dem Süden abgewandte Hälfte.

Ferner rät der Verfasser, zur Ermittelung der für Samenzucht auszuwählenden zuckerreichsten Exemplare der Rüben das spez. Gewicht anzuwenden. Wenn das spez. Gewicht der Rübe zwar auch in keiner ganz bestimmten Beziehung zum Zuckerreichtum steht, so ist doch so viel sicher, dass Rüben von einem spez. Gewicht 1.060 oder mehr recht gut sein müssen, denn solche von 1.0523 hielten schon 13.76 % Zucker [2]).

Auf Bemerkungen des Verfassers über die Schwierigkeiten der Probenahme bei Rübenuntersuchungen müssen wir verweisen.

(78. 114) Tollens.

[1]) Man kann also in der Rübe dreierlei Saft annehmen: a) Zuckerreichen Saft der hellen härteren Partieen, b) zuckerärmeren Saft der dunkleren weicheren Partieen, c) sehr zuckerarmen Saft der nicht in den Hohlräumen der Zellen, sondern in den Geweben selbst als Imbibitions-Flüssigkeit ist. Ob dieser letztere, der vielleicht beim starken Pressen von Rübenbrei zum Teil mit gewonnen wird, reines Wasser oder sogen. Colloidwasser ist, wie Scheibler annahm, oder ob es mehr oder weniger Zucker enthält, ist jetzt nicht mit Bestimmtheit zu entscheiden. Ich möchte jedoch das letztere für wahrscheinlicher halten (siehe diese Zeitschrift, 10. Jahrg. 1880, S. 125). Tollens.

[2]) Siehe hierzu die entgegengesetzten Resultate von Marek, diese Zeitschrift, 14. Jahrg. 1885, S. 780.

Digitized by Google

Ueber den Saftgehalt der Zuckerrüben.

Von Dr. **A. Petermann, A. Pellet,** Prof. **Scheibler** und Dr. **Sidersky.**

In längerer, a. a. O.[1]) reproduzierter Abhandlung weist Petermann auf die alte Streitfrage des Gehaltes der Rüben an Saft[2]) hin und bestätigt, dass bei den verschiedensten Rüben, bei zuckerarmen, zuckerreichen, weicheren, verholzten u. s. w. stets der Gehalt an Saft zwischen 92 und 97%, und zwar meist 94—96% beträgt, wie u. a. Stammer es seit langer Zeit angenommen hat; der unlösliche Teil der Rübe, das Mark, schwankt nach den verschiedensten Analysen fast immer zwischen 4 und 6%. Somit hat die Zahl 95% Saft und 5% Mark als Durchschnittszahl ihre Berechtigung, und man könnte folglich den Faktor 0.95, mit welchem man den Zuckergehalt des Saftes multipliziert, um den Zuckergehalt der Rübe selbst zu finden, als richtig annehmen.

Nun ist jedoch durch Scheibler in neuerer Zeit die Untersuchung der Rüben mittelst Alkohol[3]) eingeführt und von Sickel, Degener u. a. modifiziert worden, und es hat sich fast ausnahmslos gezeigt, dass die auf diese Weise, d. h. durch Alkoholpolarisation, für die Rübe gefundenen Zahlen, niedriger sind als die durch Polarisation des Saftes und Reduktion auf die Rübe mittelst des Faktors 0.95 gewonnenen. Dieser Unterschied ist verschieden und liegt meist zwischen 0 und 0.9%, und Petermann nimmt als Mittel 0.5% an.

Diese Zahl, d. h. 0.5%, muss man also nach Petermann von dem in dem Safte mittelst 0.95 auf die Rübe reduzierten Prozentgehalte abziehen, um den wahren Zuckergehalt der Rübe zu finden.

Pellet[4]) erklärt entschieden die Extraktion der Rübe als die Methode der Analyse, welche die richtigeren Resultate liefert, und glaubt, dass dieselbe überall eingeführt werden muss. Solange man sich davor scheut, möge man indessen von dem Resultate der Saftpolarisation, nachdem es mit dem Faktor 0.95 auf die Rübe umgerechnet ist, $^1/_2$% abziehen.

Der Unterschied der Resultate der Alkoholpolarisation und der

[1]) Neue Zeitschrift für Rübenzucker-Industrie, 16. Bd. 1886, Nr. 13—15, S. 170—174.
[2]) Siehe diese Zeitschrift, 9. Jahrg. 1880, S. 136.
[3]) Siehe ebendaselbst.
[4]) Neue Zeitschrift für Rübenzucker-Industrie, 16. Bd. 1886, Nr. 13—15, S. 174—176. Das. nach Bulletin de l'association des Chimistes Quatrième année S. 32.

Digitized by Google

Saftpolarisation beruht nach Petermann auf der Gegenwart von stark polarisierendem Nichtzucker in dem ausgepressten Saft und der Abwesenheit oder geringeren Anwesenheit dieser Stoffe in den alkoholischen Extrakten. Pellet dagegen führt diesen Unterschied darauf zurück, dass der ausgepresste Saft nicht der ganze in der Rübe vorhandene Saft ist, da auch beim schärfsten Pressen stets ziemlich viel Saft im Rückstande bleibt. Der ausgepresste Saft kann somit eine andere und zwar höhere Konzentration zeigen als der in dem Pressrückstande verbliebene, und folglich wird der Gehalt des ausgepressten Saftes nicht derjenige des Durchschnittsgehaltes allen in der Rübe vorhandenen Saftes, sondern ein etwas höherer sein, und Scheibler macht in einer Anmerkung darauf aufmerksam, dass dies der von ihm vorgeschlagenen Annahme von „Colloïdwasser" in der Rübe[1]) entspricht.

Sidersky[2]) bringt in langer Abhandlung eine Uebersicht der Frage der Rübenanalyse und sucht den Umstand, dass die Saftanalyse mit dem Koëffizienten 0.95 auf die Rübe berechnet, keine Resultate liefert, welche zur direkten Zuckerbestimmung in der Rübe passen, durch die Annahme zu erklären, dass die Rübe zwar 95% „Normalsaft" enthalte, dass man durch Pressen dagegen nicht diesen, sondern einen durch Diffusionsvorgänge konzentrierter gewordenen Saft gewinnt.

Durch Annahme von weniger Saft als 95%, wie Einige gewollt haben, kann man sich nicht helfen, weil die Zahlen zu unregelmässig sind; so muss man entweder eine der Alkoholextraktionsmethoden wählen oder als anderes Auskunftsmittel das Verfahren der Herren Petermann und Pagnoul[3]) annehmen, von der mit dem Faktor 0.95 auf die Rübe berechneten Zahl der Saftpolarisation einen bestimmtnn Abzug zu

[1]) Siehe diese Zeitschrift, 9. Jahrg. 1880, S. 138; 10. Jahrgang 1881, S. 124. Anmerkung. Ich verweise auch auf die von mir (siehe diese Zeitschrift, 10. Jahrg. 1881, S. 125, Anmerkung; das. nach Zeitschrift des Vereins f. d. Rübenz.-Industrie d. D. R., 30. Bd., 1880, S 509) zu diesem Gegenstande gebrachten Bemerkungen. Wahrscheinlich sind beide Ursachen, nämlich die Gegenwart von zuckerarmem schwerer auspressbarem Saft in den festeren Geweben und die Gegenwart höher polarisierenden Nichtzuckers in dem Presssaft der Saftpolarisation, gleichzeitig wirksam. Tollens.

[2]) Neue Zeitschrift für Zuckerrüben-Industrie, 17. Band, 1886, Nr. 19, S. 221—227 vom 10. November 1886. Das. nach Bulletin de l'association des Chimistes de Sucrerie Quatrième année, S. 264.

[3]) Sidersky schreibt Pagnoul, vielleicht ist es Pellet; s. unten Pagnoul's Zahl. D. Ref.

Digitized by Google

machen, und zwar 0.50 %, und ferner 0.17 % für den Raum, welchen in dem Kölbchen, worin der Rübensaft mit Bleiessig vermischt wird, der Bleiessigniederschlag einnimmt. Man zieht also 0.67 % von der Zahl der Saftpolarisation × 0.95 ab.

Um die Richtigkeit dieser Annahme zu prüfen, hat Verfasser die von Märcker[1]) und seinen Mitarbeitern für die Rüben, welche seit Jahren in der Versuchs-Station Halle durch Saftpolarisation sowohl als auch durch Alkoholextraktion untersucht werden, gefundenen Zahlen verglichen und in der That ermittelt, dass die Saftpolarisationszahlen auf diese Weise zu den Zahlen der Alkoholextraktion führen[2]).

Neuerdings endlich empfiehlt Pagnoul[3]) den Faktor 0.92, weist aber weiter darauf hin, dass nur Alkoholpolarisation verlässliche Zahlen liefern kann. Pagnoul hat beim Pressen von Rüben (wohl Rübenbrei d. Ref.) zuerst zuckerreichere aber unreinere, zuletzt bei stärkerer Pressung zuckerärmere aber reinere Säfte erhalten. (69. 111) Tollens.

Ueber die Zuckerfabrikation in den Vereinigten Staaten von Amerika.

Von **H. W. Wiley**[4]) und **G. J. Spencer**[5]).

Wie die früheren Publikationen, welche als offizielle Berichte von Amerika aus verschickt werden, und über welche in dieser Zeitschrift berichtet wurde[6]), sind auch die gegenwärtigen Berichte ein Zeichen des regen Interesses, welches in Nordamerika den in Europa ausgearbeiteten Verfahren und Hülfsmitteln zur Gewinnung des Zuckers entgegengebracht wird.

Der Chemiker Wiley hat auf längerer Reise in Deutschland Frankreich, Spanien sich Zucker- und Maschinenfabriken angesehen und gesucht, passende Maschinen und Verfahren zur vorteilhafteren

[1]) Siehe u. a. diese Zeitschrift, 15. Jahrg. 1886, S. 319.

[2]) In sehr vielen Fällen ist Uebereinstimmung, in einigen jedoch kommen Differenzen vor, welche indessen 0.1 % kaum übersteigen. D. Ref.

[3]) Chemiker-Zeitung, Jahrg. 10, 1886, Nr. 103, S. 281. Daselbst nach Sucrerie indigène, 1886, 28, 605.

[4]) Department of Agriculture, Division of Chemistry, Bulletin Nr. 8. Methods and Machinery for the Application of Diffusion to the extraktion of Sugar from Sugar Cane and Sorghum and for the use of Lime and Carbonic and Sulphurous Acids in purifying the diffusion juices. Washington 1886.

[5]) Department u. s. w. Bulletin Nr. 11. Report of experiments in the Manufacture of Sugar at Magnolia-Station, Lawrence, LA. Season of 1885—86. Second report. Washington 1886.

[6]) Siehe diese Zeitschrift, 15. Jahrg. 1886, S. 136.

Digitized by Google

Gewinnung von Zucker aus Zuckerrohr und Sorghum einzuführen.

Besonders hat Verfasser sich bestrebt, die in der Rübenzuckergewinnung so vorteilhafte Diffusion zum Ausziehen des Zuckers aus dem Rohr einzuführen[1]), und hier in erster Linie gesucht, brauchbare Maschinen zum Zerschneiden des harten Zuckerrohrs in passende Schnitzel zu gewinnen.

Verfasser beschreibt, worauf es ankommt, nämlich auf feine Schnitzel, welche aber auf den Flächen gerieft sind, so dass das Wasser in den vollgepackten Diffuseuren zwischen den aufeinander liegenden Schnitzeln ohne Schwierigkeit zirkulieren kann.

Gute Maschinen hat u. A. die Maschinenfabrik in Sangerhausen geliefert.

Verfasser beschreibt die Verfahren der Scheidung und Saturation mit Kalk und Kohlensäure, und wiederholt, was in einem früheren Bulletin[2]) gesagt worden ist, nämlich, dass durch Diffusion 98 % des vorhandenen Zuckers aus dem Rohr extrahiert werden, und dass die erhaltene Ausbeute an Zucker die doppelte der früher gewonnenen ist, und dass 95 % des im Rohr vorhandenen Zuckers als trockner Zucker oder als Melasse zum Verkauf gebracht werden kann.

Die betreffenden im Grossen ausgeführten Versuche sind hier von Spencer ausgeführt

Spencer berichtet über die 1885—86 in Magnolis-Station ausgeführten Versuche und bringt Einzelheiten, z. B. beschreibt er einen Ofen mit Dampfkessel, welcher geeignet ist, die (von der alten Methode des Auspressens zwischen Walzen herrührenden) Rückstände des Zuckerrohres (die Bagasse) möglichst nutzbringend zur Dampfentwickelung zu verbrennen.

Von sonstigen Beobachtungen und Angaben mögen die Prozente an Rohrzucker und an reduzierendem Zucker (Glucose oder Glycose) angeführt werden, welche sich bei der Analyse verschiedener Abschnitte derselben Zuckerrohrpflanzen ergaben[3]).

Das Rohr wurde in 4 gleichlange Teile geteilt, a) die oberen Spitzen, b) die obere Hälfte und c) die untere Hälfte des Mittelstückes, d) der untere Teil des Rohres.

[1]) Siehe diese Zeitschrift, 10. Jahrg. 1881, S. 861.
[2]) Bulletin, Nr. 6, S. 19 ff.
[3]) Siehe diese Zeitschrift, 7. Jahrg. 1878, S. 297. D. Ref.

Digitized by Google

a Oberer Teil		b Oberes Mittelstück		c Unteres Mittelstück		d Unteres Stück	
Rohrzucker %	reduz. Zucker %	Rohrzucker %	reduz. Zucker %	Rohrzucker %	reduz. Zucker %	Rohrzucker %	reduz. Zucker %
6.59	2.61	11.77	1.29	15.48	0.46	15.54	0.21
5.91	3.11	13.06	1.33	16.38	0.55	16.82	0.28
4.55	4.30	10.00	1.18	13.66	1.14	14.35	1.01
5.68	3.34	11.61	1.27	15.17	0.72	15.57	0.50

Folglich müssen die oberen Teile des Zuckerrohrs entfernt werden.

(Lit. 2. 3) Tollens.

Kleine Notizen.

Zur Vorausbestimmung des nächtlichen Temperaturminimums giebt A. Kammermann[1]) drei Methoden an, von denen wir die eine zwar rein empirische aber praktisch verwendbare hier folgen lassen. Nach dem Verfasser bleibt das Verhältnis der mittelst des Thermometers mit feuchter Kugel ermittelten Temperatur zum nächtlichen Minimum während des ganzen Jahres fast konstant, während der Unterschied zwischen Lufttemperatur und nächtlichem Minimum bedeutend schwankt. Folgende Tabelle giebt für 1 Uhr nachmittags die Normalangaben der Lufttemperatur, der feuchten Kugel, des Minimums und endlich die Differenzen der beiden ersteren von dem letzteren, wie sie in Genf erhalten worden sind:

	Lufttemperatur	Feuchte Kugel	Minimum	Lufttemperatur — Minimum	Feuchte Kugel — Minimum
Januar . . .	+ 1.9°	+ 0.6°	— 3.1°	5.6°	3.7°
Februar . .	+ 4.1	+ 2.3	— 2 0	6 1	4.3
März . . .	+ 7.6	+ 4.9	+ 0.6	7.0	4.3
April . . .	+ 12.2	+ 8.3	+ 4.2	8.0	4.1
Mai	+ 16.6	+ 12.1	+ 8.0	8.6	4.1
Juni . . .	+ 20.5	+ 15.3	+ 11.3	9.2	4.0
Juli	+ 22.5	+ 16.8	+ 13.1	9.4	3.7
August . . .	+ 21.7	+ 16.4	+ 12 5	9.2	3.9
September . .	+ 18.3	+ 14.2	+ 10.0	8.3	4.2
Oktober . .	+ 12 9	+ 10.3	+ 6.1	6.8	4.2
November .	+ 6.7	+ 5.0	— 1.7	5.0	3.3
Dezember . .	+ 2.5	+ 1.3	— 1.8	4.0	3.1

Aus dieser Tabelle ersieht man, dass die Korrektion, welche an der Lufttemperatur anzubringen ist, um volle 5.1° im Laufe des Jahres variiert, während dieselbe für die feuchte Kugel nur um 1.2° differiert. Hiernach kann das nächtliche Minimum durch eine einfache Subtraktion von der Temperatur die die feuchte Kugel angiebt, ebenso sicher schon um 1 Uhr nachmittags bestimmt werden als mittelst des Taupunktes um 10 Uhr abends. Hecht.

Luftfeuchtigkeit und Nachtfrost von W. Köppen[2]). Liegt der Taupunkt der Luft über 0°, dann tritt nach C. Lang Nachtfrost nicht ein, sobald aber der Taupunkt unter den Gefrierpunkt sinkt, dann ist Nachtfrost

[1]) Forschungen auf dem Gebiete der Agrikulturphysik, 9. Bd., 4. Heft 1886, p. 347—349. Durch Meteor. Zeitschrift, Bd. III, 1886, p. 124–128.

[2]) Forschungen auf dem Gebiete der Agrikulturphysik, 9. Bd., 4. Heft 1886, p. 346—347. Durch Meteor. Zeitschrift, Bd. III. 1886, p. 123—124.

Digitized by Google

zu befürchten. Hierbei ist aber stillschweigend vorausgesetzt, dass die in den Nachmittags- oder späten Abendstunden gemachten Beobachtungen auch für die kältesten Nachtstunden Gültigkeit haben. Nach den auf sechs Stationen gemachten Beobachtungen ist indes der normale Taupunkt zur Zeit des nächtlichen Temperaturminimums im allgemeinen im Mai um 1° bis 2° niedriger als um 6 Uhr abends, eine Differenz, welche zu beachten ist, wenn aus den Feuchtigkeitsbestimmungen am Tage auf die Frostgefahr für die folgende Nacht geschlossen werden soll. Hecht.

Neue Versuche über den Einfluss des Sauerstoffgehaltes der Einatmungsluft auf den Ablauf der Oxydationsprozesse im tierischen Organismus. G. Kempner[1]) unterzieht die Frage einer neuen Bearbeitung durch Beobachtung am Menschen und Tier und bedient sich dabei dreier verschiedener Methoden. Zuerst stellte Verfasser an sich selbst den Einfluss einer sauerstoffarmen Einatmungsluft fest mittelst des Treutler'schen Stickstoff-Inhalationsapparates, der es gestattet, jederzeit eine sauerstoffarme und entsprechend stickstoffreiche Luft darzustellen. Bestimmt wurde jeweils der Sauerstoffgehalt der ein- und der ausgeatmeten Luft von 8 forzierten Respirationen. In einer zweiten Reihe von Versuchen liess Verfasser kleine Säugetiere und Vögel in einem dem Reynault-Reiset'schen nachgebildeten Apparate atmen, der abwechselnd mit atmosphärischer und mit mässig sauerstoffarmer Luft gefüllt wurde, in welchem sich die Tiere vollkommen frei bewegten. Endlich stellte er Versuche an, zum Teil an spontan atmenden, meist aber an curarisierten und künstlich ventilierten Tieren; dieselben atmeten zuerst atmosphärische Luft aus einem Spirometer, dann aus einem anderen Spirometer sauerstoffarme Luft und zuletzt wieder atmosphärische Luft. Aus diesen Versuchen ergab sich, dass die Sauerstoffaufnahme zwischen 20 und 30% Sauerstoffgehalt der Inspirationsluft eine Abhängigkeit vom Partialdruck des Sauerstoffs nicht erkennen lässt. Sobald aber der Sauerstoffgehalt auch nur um einige wenige Prozente unter die Norm sinkt, so sinkt auch der Sauerstoffverbrauch; dieses Verhalten ist schon bei einem Sauerstoffgehalt der Inspirationsluft von 18% unverkennbar deutlich ausgeprägt. Durch den Sauerstoffgehalt der Luft wird die CO_2-Ausscheidung in demselben Sinne, aber in geringerem Masse, wie der Sauerstoffverbrauch beeinflusst. [105] Böttcher.

Untersuchungen über das Gerinnen des Eiweisses liegen von Eugen Varenne[2]) vor. Das Eiweiss eines Eies in 700—800 *cc* Wasser gelöst diente als Versuchsflüssigkeit. Chlornatrium verzögert die Gerinnungstemperatur, erhöht dieselbe aber bei stärkerem Zusatz. Umgekehrt verhält sich Magnesiumsulfat. Calciumsulfat, Uranacetat, Kupfervitriol und Harnstoffnitrat beschleunigen die Gerinnung sehr beträchtlich; in gleicher Weise, aber in geringerem Grade wirken Baryumsalze, molybdänsaures Ammon, Brechweinstein und Manganvitriol. Geringe Zusätze von arsensaurem Natrium, Quecksilberjodid (in Jodkalium gelöst) oder Eisenvitriol lassen kein Gerinnen mehr zu, während Natriumthiosulfat, Jodkalium und Natriumkarbonat nur einen verzögernden Einfluss ausüben. Th. Pfeiffer.

Ueber die Nitrate des Tier- und Pflanzenkörpers[3]) von Th. Weyl und Citron[4]). Zum Beweis, dass die verschiedenen Reaktionen, welche zum Nachweis der Salpetersäure im menschlichen Harn dienen, demselben Körper zukommen, führen Verfasser folgende Versuchsresultate an. Harn, welcher im frischen Zustand bei der Destillation mit Schwefelsäure, Salpetersäure liefert, lässt nach längerem Stehen, nachdem die durch Fä

[1]) Der Naturforscher, Jahrg. 1886, Ar. 45, S. 459—51. — Daselbst nach Du Bois-Reymond's Archiv für Physiologie, Jahrg. 1884, S. 396 u. ff.

[2]) Berichte der deutschen chemischen Gesellschaft, XIX. Bd. 1886, Ref. S. 356; daselbst nach Bull. soc. chim. 45, S. 427.

[3]) Cfr. diese Zeitschrift, XIV, 1885, S. 357.

[4]) Virchow's Archiv für pathologische Anatomie und Physiologie, Band 101, 1885, S. S. auch Berichte der deutschen chemischen Gesellschaft, XIX Bd., S. 410.

Digitized by Google

nis gebildete salpetrige Säure wieder verschwunden ist, bei der erwähnten Operation die Reaktion auf salpetrige Säure nicht mehr erkennen. — Fütterungsversuche mit Hunden zeigen, dass der Hundeharn nach Fleischfütterung sowohl, wie bei Zufuhr von Salmiak oder Ammoniumcitrat frei von Salpetersäure ist. Von der in Form von Kaliumnitrat zugeführten Salpetersäure erscheinen im Harn nur 22.5% wieder. Es ist daher vorläufig nicht bewiesen, dass der Hund ausser Stande ist, Salpetersäure zu erzeugen, da er die zugeführten Nitrate zum Teil zerstört. — Der folgende Abschnitt liefert den experimentellen Beweis, dass die Methode von Schulze zur Salpetersäurebestimmung auch beim Menschenharn zu genauen Resultaten führt. — Beim Menschen ist die Menge der Salpetersäure im Harne bei Fleischkost geringer als bei gemischter Kost, sie wird bei einer an Vegetabilien reichen Nahrung gesteigert.

Th. Pfeiffer.

Versuche über den Stoffwechsel des Muskels von Max von Frey[1]) Mit Hülfe eines von dem Verfasser in Gemeinschaft mit Max Gruber modifizierten Respirationsapparates für isolierte Organe wurde der Stoffwechsel in dem isolierten hinteren Teil eines Hundes bestimmt. Da Knochen und Haut an dem beobachteten Prozesse nur in ganz unbedeutender Weise beteiligt sein können, so sind letztere wesentlich dem Muskel zuzuschreiben. Die Sauerstoffabsorption des Blutes konnte unberücksichtigt gelassen werden; für die Kohlensäureabgabe des Blutes, welche wesentlich durch die bei der Muskelarbeit gesteigerte Milchsäureaufnahme aus dem Muskel beeinflusst wurde, musste dagegen eine Korrektion eingeführt werden. — Die gewonnenen Resultate zeigen, dass der Gaswechsel, namentlich aber die Sauerstoffaufnahme, bei erhöhter Temperatur bedeutend gesteigert wird. Die Muskelarbeit (hervorgerufen durch elektrische Tetanisation der Muskeln von Nerven aus) bewirkte eine bedeutende Vermehrung des Sauerstoffsverbrauchs, während die Kohlensäureausscheidung ebenfalls, aber nicht in gleichem Grade gesteigert wurde. — Der Harnstoffgehalt des Blutes wurde von Gruber nicht erhöht gefunden. Es enthielt weder Kreatinin noch Leucin oder Tyrosin, aber Spuren von Xanthinkörpern und Ammonsalzen, ferner Karbaminsäure und Amidosäuren.

Th. Pfeiffer.

Ueber die Peptone haben W. Kühne und R. H Chittenden[2]) umfassende Untersuchungen angestellt, über welche jedoch hier nur kurz berichtet werden kann. Zur Reindarstellung der Peptone im Allgemeinen wurde die Nichtfällbarkeit derselben durch Ammoniumsulfat (im Gegensatz zu den Albumosen) benutzt[3]). Das durch Pepsin und Säure aus Albuminen gewonnene „Amphopepton" enthält bei der Verwendung von gewöhnlichem Magensafte, stets Beimengungen eines elastischen Körpers, dessen Entstehung auf die Selbstverdauung der Magenschleimhaut zurückgeführt werden muss, und welcher von den Verfassern als Mucinpepton bezeichnet wird. Diese Verunreinigung lässt sich durch Behandlung des Magensaftes mit Ammoniumsulfat vermeiden. Sämtliches Pepsin geht in den Niederschlag, der natürlich frei von Mucinpepton ist, da dieses wie das Amphopepton durch genanntes Reagens nicht gefällt wird. Das bei der Trypsinverdauung sich bildende „Antipepton" ist leichter rein zu gewinnen, doch muss auch hier eine Fällung der Albumosen mit Ammoniumsulfat vorgenommen werden. — Im Einzelnen sind dann noch verschiedene andere Verfahren zur völligen Reindarstellung der Peptone in Anwendung gebracht. Die weitere Untersuchung der so gewonnenen Präparate führte zu der überraschenden Beobachtung, dass das Pepton nicht allein sehr hygroskopisch ist und sich daher sehr schwer

[1]) Berichte der deutschen chemischen Gesellschaft, XIX, 1886, Ref. S. 516; daselbst nach Arch. für Anat. u. Physiol., physiol. Abteilung, 1885, S. 533.
[2]) Zeitschrift f. Biologie, XXII., N. F. IV, 1886, S. 423—458.
[3]) cfr. diese Zeitschrift, XV, 1886, S. 788.

Digitized by Google

trocknen lässt, sondern auch Wasser gegenüber sich ähnlich wie Phosphorsäureanhydrid verhält, indem es mit demselben in Berührung gebracht, zischt und dampft. Den Schluss der Abhandlung bilden Untersuchungen über die Einwirkung verschiedener Reagentien auf die Peptone, über die Spaltung der Peptone, sowie Angaben über die Zusammensetzung derselben. Mit Bezug auf Einzelheiten muss auf das Original verwiesen werden.

Th. Pfeiffer.

Zusammensetzung der Fleischsubstanz von Mastochsen. Dr. Petersen[1]) verglich die Zusammensetzung und den Nährstoffgehalt des Fleisches von Ochsen, die fettgeweidet wurden, mit dem Fleisch von Ochsen, welche im Stall gemästet wurden. Das Ergebnis der Untersuchung enthalten die folgenden Zahlen, die sich auf sogenanntes fettfreies Fleisch beziehen:

Bezeichnung der Tiere	Bezeichnung der Fleischparthie	Wasser %	Trockensubstanz %	Eiweissstoffe %	Fett %
Weidemastochse I, geschlachtet am 26. Oct. 1885	Rücken (Schulterstück)	76.71	23.83	21.31	1.76
Weidemastochse II, geschlachtet am 30. Oct. 1885	Rücken (Schulterstück)	75.71	24.29	20.56	2.54
Stallmastochse I, geschlachtet am 9. Mai 1886	Rücken (Schulterstück)	72.95	27.05	19.00	6.44
Stallmastochse II, geschlachtet am 11. Mai 1886	Rücken (Schulterstück)	76.00	24.00	19.56	2.77
Weidemastochse I	Lende (Maus)	74.58	25.42	20.25	4.55
„ II	„ „	76.68	23.32	21.00	1.38
Stallmastochse I	„ „	75.36	24.64	19.44	2.58
„ II	„ „	75.92	24.08	20.19	1.62

Aus den Zahlen geht hervor, dass die eigentliche Fleischsubstanz gemästeten Viehes noch immer beträchtliche Mengen Fett enthält, welches gleichsam die Muskelsubstanz durchtränkt; ferner, dass dem grösseren Fettgehalte des mageren Fleisches ein geringerer Wassergehalt entspricht und umgekehrt, und dass das Fleisch der Weidemastochsen reicher an Eiweissstoffen ist als das der Stallmastochsen. Dieser letztere Unterschied tritt noch stärker hervor, wenn man den Gehalt an Eiweissstoffen auf gänzlich entfettetes Fleisch berechnet. Es enthalten dann an Eiweiss:

Weidemastochse	I	Fleisch	vom	Rücken	21.69 %,
„	II	„	„	„	21.10 „
Stallmastochse	I	„	„	„	20.30 „
„	II	„	„	„	20.12 „
Weidemastochse	I	„	von	Lende	21.22 „
„	II	„	„	„	21.29 „
Stallmastochse	I	„	„	„	20.00 „
„	II	„	„	„	20.52 „

Da diese Ergebnisse bei der Untersuchung des Fleisches nur je zweier Tiere gewonnen sind, so wäre es sehr voreilig, dieselben zu verallgemeinern und aus den wenigen Zahlen auf einen grösseren Nährwert des Fleisches von Tieren, welche fettgeweidet sind, gegenüber demjenigen von Stallmastvieh schliessen zu wollen. [106] Böttcher.

[1]) Landw. Blatt für das Herzogtum Oldenburg, Jahrg. 1886, Nr. 21, S. 205—208.

Digitized by Google

Ueber die Befruchtung der Asclepias Cornuti Desc. durch Insekten hat Dr. Georg Kassner[1]) gefunden, dass die unter dem Namen syrische Seidenpflanze bekannte Asclepiadee nur durch Vermittlung von Insekten befruchtet werden kann. Ausser den Ameisen waren es Bienen und vornehmlich 2 Arten von Wespen, welche die an Honig reichen Blütendolden derselben aufsuchten. Die Pollinarienstiele dieser Pflanze hängen nur durch ein kleines auf der Narbe ruhendes Scheibchen zusammen, dass stark klebrig ist. Dies bleibt samt den Pollinarienstielen und Pollenmassen bei der Berührung an den Beinen des Insekts haften, wodurch bei dem Besuch anderer Blüten in wirksamster Weise Fremdbestäubung ausgeführt wird. Hecht.

Beiträge zur Kenntnis der Chlorophyllfunktion von Afsusuke Vagamatsz[2]). Verfasser fand, dass Pflanzen mit Wasser bedeckt, keine Stärke bilden, dass ein chlorophyllhaltiges Gewebe von 0.2 *mm* Dicke imstande ist, die Assimilationskraft der Sonnenstrahlen vollständig zu erschöpfen und dass gewelkte Blätter nicht imstande sind, Stärke zu bilden. Hecht.

Die Quelle des Trimethylamins im Mutterkorn von Prof. Dr. L. Brieger[3]). Verfasser fand, dass das im Secale cornutum gefundene Trimethylamin ein Spaltungsprodukt des Cholin ist. Hecht.

Den Zuckergehalt einiger Arten Oelkuchen hat G. Burkhard[4]) durch Darstellung und nachfolgende Polarisation der Alkoholextrakte bestimmt. Während die meisten Oelkuchen nur einen geringen Gehalt von Glycose aufweisen, enthielten Erdnusskuchen ca. 4% einer polarisierenden Substanz (auf Rohrzucker berechnet). Dieselbe wurde aus einer grösseren Menge Material rein dargestellt und liess bei der genaueren Prüfung auf Rohrzucker schliessen. Th. Pfeiffer.

Als Vorteile des Herbstschnittes beim Hopfen zählt Dr. K. Kraus[5]) auf Grund der vorjährigen Mitteilungen von Mitgliedern des Deutschen Hopfenbau-Vereins folgende auf:

1. Nach Herbstschnitt treiben die Stöcke kräftiger aus, der Hopfen entwickelt sich frühzeitiger und beginnt unter Umständen selbst eher zu blühen und reif zu werden.

2. Diese frühzeitigere Entwicklung, beziehungsweise das Unterbleiben des Wegschneidens der im Frühjahr bis zum Schnitt gebildeten Triebe kann auf die Dauer den Trieb kräftiger, den Garten länger ausdauernd und selbst die Ernte grösser machen. Die frühe Entwicklung kann auch als Schutz gegen Blattläuse und Erdflöhe wirksam sein.

3. Ein wirtschaftlicher Umstand, der da und dort massgebend eingreifen kann, liegt darin, dass bei Herbstschnitt die Arbeit sich bequemer verteilt und leichter bewältigen lässt.

Vorausgesetzt muss dabei allerdings günstige — vor allem nicht zu nasse — Winterwitterung und auch gute Frühjahrswitterung werden. Bei starkem Temperaturwechsel von Frühjahr und Vorsommer leidet der Herbstschnitt mehr vom Honigtau und Schwärze als der Frühjahrschnitt.

Der Herbstschnitt setzt ferner einen grösseren Bodenwasser-Vorrat voraus. In trocknen Jahren entstehen leicht Krankheiten (z. B. Kupferbrand).

Unter Umständen wird durch den Herbstschnitt auch die Blüte auf ungünstige Zeit verschoben oder auch die Entstehung langer, starker laubreicher Seitenzweige hervorgerufen, welche in der Blüteperiode der Pflanzen keine Blüte mehr hervorbringen. Somit wird nicht selten der Ausspruch eines Berichterstatters getroffen sein:

[1]) Der Landwirt, Schlesische landw. Zeitung, 1886, Nr. 73, p. 448.
[2]) Forschungen auf dem Gebiete der Agrikulturphysik, 9. Bd., 4. Heft 1886, p. 319. Durch Würzburger Diss. Würzburg, 1886, 30 S.
[3]) Zeitschrift für physiologische Chemie, XI. Bd., 3. Heft, 1887, p. 184—185.
[4]) Neue Zeitschrift f. Rübenzucker-Industrie, XVII 1886, S. 206.
[5]) Allgem. Brauer- und Hopfenzeitung, Jahrg. 1886, Nr. 133, S. 1548.

Digitized by Google

„Der Herbstschnitt hat in der Regel anfänglich einen starken Vorsprung und entwickelt sich sehr üppig. Wie es aber weiter geht, hängt von dem Gang der Witterung im Mai und Juni ab. Ist die Witterung nicht abnorm, so hat der Herbstschnitt meist besseren Doldenansatz, ausserdem aber nicht." D Red.

Ueber die besten Methoden der Aufbewahrung der Kartoffeln teilt G. Neuhaus-Selchow[1]) Folgendes mit: Seit einer Reihe von Jahren ist man mehr und mehr davon abgekommen, grosse Kartoffelkeller anzulegen, weil die Kartoffeln in demselben bei unerwartet strenger Kälte leicht erfrieren oder weil dieselben darin sich erwärmen und dann schnell faulen, ohne dass man dies rechtzeitig bemerkt oder in kalten Winterzeiten gar häufig nicht imstande ist, die angefaulten Stellen auszusondern und zur Konsumtion zu stellen. Um Kartoffeln bis zum späten Frühjahr in Keller oder in Mieten aufzubewahren, müssen dieselben vor grösserer Erwärmung geschützt werden. Nach G. Neuhaus-Selchow kann man harte stärkereiche, dabei reife und trockene Kartoffeln ohne Bedenken in 1 bis $1^1/_2$ Fuss tief ausgegrabene Mieten bringen und bald zudecken. Unreife und sehr wässrige oder nasse Kartoffeln sind in Mieten zu bringen, welche nicht tief und auch nicht breiter als 5 bis 6 Fuss in der Sohle sind. Verfasser bringt die Kartoffeln, welche nass geerntet werden, in besondere Mieten und bringt er in jede Miete nur 150 Ctr. Bei unsicherem Wetter und an jedem Abend bedeckt er die Mieten mit Maschinenstroh. Mit Ausschluss der etwa 2 Fuss breiten Firste werden die Mieten gleich 3 Zoll mit Erde lose beworfen. Das Einstellen von Schornsteinen oder ähnlichen Luftabzügen verwirft Verfasser. Sobald die Temperatur der Mieten über 12 Grad R. steigt, muss für Luftzug in der Miete durch Aufdecken einzelner Stellen gesorgt werden. Ist die Temperatur auf 15 Grad R. gestiegen, so lässt Verfasser die Mieten an einem trockenen, kühlen Tage ganz abdecken und die Kartoffeln wohl gar über eine Fege werfen, um sie von Sand zu befreien. — Wenn im Herbst die Temperatur auf 6—7° R. zurückgegangen ist, dann erst werden die Mieten wintermässig bedeckt. Im Laufe des Winters werden die Mieten nur alle Monate einmal auf ihre Temperatur, welche auf 3—4° R. zurückgeht, untersucht; erst im Frühjahr wird die Kontrolle wieder öfter vorgenommen. Die Winterdecke wird erst dann entfernt, wenn die Temperatur der Miete auf die Lufttemperatur gestiegen ist. Als Winterdecke dienen mehr oder weniger Stroh, dann etwas Erde, dann nochmals Stroh, Kartoffelkraut und dann nochmals Erde oder Decke von Waldstreu und ähnlichen schlechten Wärmeleitern.

[102] Böttcher.

Eine Gefahr für den Anbau von Kohlarten signalisiert Dr. Kellermann[2]) in einem Pilz, Plasmodrophora brassicae, welcher ein Verkümmern der oberirdischen Teile und unförmliche Anschwellungen an den Wurzeln („Kohlkropf") hervorruft. Die aus den runden Fortpflanzungszellen (Sporen) der Praxis sich entwickelnden beweglichen Zellen dringen in die Wurzeln der jungen Kohlpflanzen ein und veranlassen dort jene krankhaften Wucherungen. Der eingedrungene Parasit entwickelt sich in einzelnen, gruppenweise neben einander liegenden Zellen der befallenen Wurzel zu einem, schliesslich die ganze übermässig vergrösserte Zelle erfüllenden Pilzkörper (Plasmodium), welcher in zahlreiche, farblose Sporen zerfällt. Dadurch, dass die Wurzelanschwellungen faulen, gelangen die Sporen ins Freie und infizieren so den Boden, so dass die Kohlpflanzen, welche im nächsten Jahre an der nämlichen Stelle gebaut werden, unfehlbar erkranken. Die Krankheit befällt aber nicht nur die Kohlpflanzen, sondern auch andere, denselben nahestehende Cruciferen.

[1]) Deutsche landwirtschaftl. Presse, Jahrg. 1886, Nr. 80; Magdeb. Zeitung, Jahrg. 1886, Nr. 477.

[2]) Zeitschrift des Bayerischen landwirtschaftlichen Vereins, 76. Jahrgang 1886, September, S. 606—607.

Digitized by Google

Um der Krankheit entgegenzutreten, bleibt bloss das Mittel, auf den einmal verseuchten Feldern für längere Zeit weder Kohlpflanzen noch andere dem Pilz zugängliche Cruciferen zu bauen. Ferner ist eine Verschleppung sorgfältig zu verhüten, auch zu beachten, dass das vom Acker abfliessende Wasser den Pilz möglicherweise verbreitet. Die Ausbreitung des Uebels findet namentlich durch Mistbeete statt, in welchen die jungen Pflanzen herangezogen werden. Hat sich da die Krankheit eingenistet, so wird sie Jahr für Jahr in die Pflanzbeete übertragen und so die Gefahr einer allgemeinen und dauernden Verseuchung des Bodens in um so höherem Grade hervorgerufen, je intensiver der Kohlbau in der betreffenden Gegend getrieben wird. Hier ist durch Erneuerung der in den Beeten enthaltenen Erde abzuhelfen. D. Red.

Ueber den Sonnenbrand, eine krankhafte Erscheinung an den Rebenblättern berichtet F. von Thümen[1]) und bemerkt, dass diese Erscheinung von ihm während des laufenden Jahres im Küstenlande, in Istrien, Krain und in Venetien beobachtet worden ist und ebenso auf Weinlaub, welches ihm aus Niederösterreich, Mähren, Steiermark, Ungarn und Siebenbürgen eingesandt wurde, konstatiert werden konnte. Der Sonnenbrand charakterisiert sich dadurch, dass eine beliebige Stelle des gesunden grünen Blattes sich zuerst schwach zu entfärben beginnt. Dann geht die Färbung des nicht konturierten Fleckens in ein helles Gelb über, späterhin erhält der Flecken einen blauroten Rand und schliesslich ist eine mehr oder weniger grosse kupferbraun gefärbte Stelle auf dem Blatt vorhanden. Die Grösse des Fleckens schwankt zwischen 2 und 6 *cm*. Untersucht man denselben mit Hülfe des Mikroskopes, so beobachtet man, dass die Zellen der Blattsubstanz, soweit die rote Färbung reicht tot, zerrissen und ohne Inhalt sind, während jene des Fleckenrandes zwar noch leben, jedoch ganz in Form und Farbe verändert sind. Irgend Spuren von der Vegetation eines pilzlichen Schmarotzers lassen sich nicht auffinden. Auch sind keine Anzeichen vorhanden, dass die Erscheinung durch Beschädigung von Insekten hervorgerufen ist. Zur Erklärung erübrigt nur die Annahme, dass man es mit einem physiologischen Vorgang zu thun hat, der durch von aussen kommenden Einflüssen in Wirksamkeit tritt. Die Ursache der Fleckenentstehung auf den Weinblättern ist in nichts anderem zu suchen, als in dem Zusammentreffen ungünstiger atmosphärischer Verhältnisse. Bei lange anhaltendem kühlem Regenwetter werden die grünen Zellen weit über das Normale mit Wasser erfüllt und ist auch das Verdunstungsvermögen der grünen Pflanzenteile bei solchen Witterungsverhältnissen sehr herabgedrückt. Bei dem Eintritt von klaren und heissen Tagen findet sofort eine übermässige Wasserabgabe[2]) statt und das Zerreissen vieler Zellen des Blattes ist die Folge. Ein anderer Vorgang lässt sich auch zur Erklärung der Erscheinung heranziehen. Ist die Blattoberfläche mit Regen, bezw. auch mit Tautropfen bedeckt und es tritt unvermittelt die Sonne hervor und sendet ihre Strahlen auf das nasse Laub, dann wirken die auf letzterem suspendierten Wassertropfen wie Linsen eines Brennglases Nach Ansicht des Verf. ist der letztere Vorgang der häufigere. Der durch den „Sonnenbrand" angerichtete Schaden ist immerhin nur als ein ganz minimaler zu bezeichnen, da nur ein geringer Teil des Laubes dadurch beschädigt und funktionsunfähig gemacht wird. [14] Borgmann.

Ueber eine Krankheit des Kirschbaumes, welche im Altenlande am linken Ufer der Unterelbe seit mehreren Jahren arge Verwüstungen anrichtete, hat Prof. Frank[3]) Untersuchungen angestellt. Er kommt zu dem Schluss, dass die Krankheit einem Schmarotzerpilz, Gnomonia erythrostroma, zuge-

[1]) Die Weinlaube, 18. Jahrg. 1886, Nr. 35, S. 409 u. 410.
[2]) Auch wohl eine starke und plötzliche Ausdehnung des Zellinhaltes. D. Ref.
[3]) Sächs. landw. Zditung, Jahrg. 1886, Nr. 40, S. 620; das. nach den Landboten.

Digitized by Google

schrieben wird. Derselbe befällt Blätter und Früchte, überwintert auf den im Herbst nicht abfallenden Blättern und bringt so die Sporen im zweiten Jahre zur Reife und Aussamung. Die Sporen erzeugen auf den gesunden Teilen ein Pilzmycelium u. s. w. Da die Pilze auf den seltsamer Weise im Herbst fest an den Zweigen haftenden Blättern überwintern, so ist die Befreiung der Bäume von diesen Blättern und demnächstige Verbrennung derselben das Mittel, diese Krankheit zu bekämpfen. D. Red.

Ueber den giftigen Bestandteil der essbaren Morchel (Helvella esculenta) haben R. Böhm und E. Külz[1]) Untersuchungen angestellt. Sie isolierten die Helvellasäure, welcher die giftige Eigenschaft zuzuschreiben ist ($C_{12}H_{20}O_7$) und fanden neben derselben Cholin. D. Red.

Ueber die „Bildung von Häutchen beim Erhitzen der Milch" hat Dr. Ph. Sembritzky[2]) gearbeitet. Wenn Milch erhitzt wird, und man die entstehenden Häute, sobald sie sich gebildet haben, stets abnimmt und in ein gemeinschaftliches Gefäss bringt, erhält man an koaguliertem Proteïnstoff viel mehr, als dem in der Milch vorhandenen Eiweiss entspricht, denn diese Häutchensubstanz betrug 1.02% der Milch, also mehr als $2^1/_2$ Mal so viel als der normale Albumingehalt der Milch. Es muss folglich das Kaseïn der Milch notwendigerweise an der Hautbildung teilnehmen. Von sonstigen Beobachtungen des Verf. möge angeführt werden, dass die Hautbildung erst oberhalb 50° stattfindet, und dass sie nur an einer mit Luft oder anderen Gasen in Berührung stehenden Oberfläche, dagegen niemals an den Wänden der Glas- oder Porzellangefässe sich zeigt. [33] Tollens.

Ueber die Verwerthung von Milch und Molkereiprodukten in der milchwirtschaftlichen Versuchsstation zu Kiel[3]) möge folgendes mitgeteilt werden:

1 *kg* ganze Milch verwertete sich

durch Butter- und Magerkäsebereitung zu . .	8.17	₰
durch Fettkäserei zu	19.81	„
durch Verkauf der Produkte im allgemeinen zu	10.03	„

1 *kg* Magermilch verwertete sich durch Bereitung von

Limburger Käse zu	7.47	„
Holsteiner Käse zu	2.13	„
Kümmelkäse zu	5.42	„
dicker Milch zu	4.38	„

(34) Tollens.

Ueber die „Frage der Bestreitung (Bekämpfung) der Margarinbutter" ist von Prof. Ad. Mayer[4]) ein grösserer Aufsatz erschienen, auf welchen wir verweisen müssen, und in welchem der Verf. seine Ansichten über die Massregeln, welche die Gesetzgebung gegen den versteckten Handel mit Kunstbutter nehmen soll, niederlegt. (35) Tollens.

Bei Untersuchungen über das spez. Gew. von reiner Butter, von anderen Fetten und Kunstbutter hat Professor Sell[5]) nach König's Methode[6]) für reine Butter nie weniger als 0.866 bei 100° C. gefunden, für Rinderfett, Schweinefett und Oleo-Margarin dagegen weniger, und zwar bis 0.859. Gemische zeigten intermediäre Zahlen, z. B.

75% Butter und 25% Kunstbutter	0.865,
50 „ „ „ 50 „ „	0.863 – 0.864,
25 „ „ „ 25 „ „	0.862 – 0.863.

Verfasser meint, dass „0.866 als unterste Grenze für die reine Butter

[1]) Bericht der deutschen chemischen Gesellschaft, 19. Jahrg. 1886, Nr. 10, S. 412; daselbst nach Archiv für exper. Pathologie, 19, 403—414.

[2]) Chemisches Centralblatt, 3. Folge, 17. Jahrg. 1886, Nr. 11, S. 201; das. nach Inaug. Dissert. Königsberg; D. Med. Ztg. 7, 56.

[3]) Jahresber. d. genannten Vers.-Stat. für 1884/85, S. 29.

[4]) Milch-Zeitung 15. Jahrg, 1886, Nr. 15, S. 233—235; Nr. 16, S. 253—256.

[5]) Milchzeitung, 15. Jahrg. 1886, Nr. 27, S. 460—461. Daselbst nach Deutsche Chemiker-Zeitung vom 1. Juni 1886.

[6]) Siehe diese Zeitschrift, 7. Jahrg. 1878, S. 866; 9. Jahrg. 1879, S. 862.

Digitized by Google

zu empfehlen sei, mit dem Zugeständnis, dass die zwischen 0.866 und 0.865 liegenden Ermittelungen noch als giltig für reines Butterfett angenommen werden." [79] Tollens.

Eine längere Abhandlung „über Milchuntersuchung" ist von Professor F. Goppelsröder[1]) mitgeteilt worden. Verfasser beschreibt darin die Resultate, welche er bei Untersuchung der Milch, welche auf verschiedenen Gütern bei Mülhausen im Elsass gewonnen war, fand, und zwar besonders mit Lactodensimeter und Cremometer, und Verfasser hebt die Brauchbarkeit dieser alten einfachen Apparate auch für die heutige Milch-Kontrolle hervor. Von Fettbestimmung ist nicht die Rede. In Betreff des Zusatzes von Soda zur Milch äussert sich der Verfasser entschieden gegen die Zulässigkeit dieses Zusatzes; Soda kann nämlich sehr leicht zu viel zugesetzt werden, dann reagiert die Milch alkalisch, und dann nimmt sie (durch Wirkung der Soda auf den Milchzucker) beim Aufkochen gelbliche oder bräunliche Färbung an. Verfasser hat eine „kurze Anleitung zur praktischen Prüfung der Milch" ausgearbeitet. [84] Tollens.

Aus einer Mitteilung über Butterausbeute bei verschiedenen Rahmgewinnungs- kez. Butterbereitungsmethoden möchten wir Folgendes bringen.

I. Centrifugal-Betrieb[2]).

Jahrgang	Liter Milch zu $7^1/_2$ Ko. Butter	Fettgehalt der Vollmilch %	Magermilch %	Buttermilch %
1882/83	16.51	3.08	circa 0.5	circa 1.3
1883/84	16.25	3.13		

II. Swarts'sches Aufrahmverfahren von Schönborn[3]).

Vom 18. Januar 1883 bis 31. Dezember wurden durchschnittlich bei starkem Eisverkauf zu $^1/_2$ *ky* Verkaufsbutter 14.6 *l* Milch gebraucht, im August 12.2, im September 12.0, im Jannar 15.8 *l*.

Verfasser hat beobachtet, dass jede Erschütterung der aufrahmenden Milch, z. B. ein Anstossen der Aufrahmgefässe beim Nachfüllen von Eis schlechte Ausbeute bewirkt.

Im weiteren folgen Angaben über den jährlichen Milchertrag von 24 Oldenburger, durchschnittlich 1070 Pfund wiegenden Kühen; sie schwanken zwischen 2142 *l* und 4441 *l* und bei 12 anderen Kühen wird der Durchschnittsertrag auf 2500 *l* geschätzt. (66) Tollens.

Auf eine Notiz über Dr. Skalweit's[4]) Methode **der Anwendung des Refractometers in der Butteranalyse** können wir nur aufmerksam machen. Skalweit hat Differenzen in den Brechungsexponenten der flüssigeren Anteile von echter Kuhbutter und von anderen Fetten wie Kunstbutter gefunden und bestimmt folglich die Brechungsexponenten der fraglichen Buttersorten mittelst des Abbe'schen Refractometers.

Skalweit glaubt, berechtigt zu sein, eine Butter als verdächtig zu bezeichnen:

„1) wenn sie erheblich grössere Menge von bei 17° flüssigen Fetten enthält als 50%;

2) wenn die bei 17° flüssigen Fette einen grösseren Brechungskoëffizienten als 1.4650 haben (Wasser = 1.3330)." [81] Tollens.

Von Prof. E. Grimaux und L. Lefèvre[5]) ist **Traubenzucker** (Dextrose) in Dextrin umgewandelt worden, indem sie denselben mit verdünnter

[1]) Milchzeitung, 15. Jahrg. 1886, Nr. 37, S. 654—656; Nr. 38, S. 672—675.
[2]) Milchzeitung, 13. Jahrg. 1884, Nr. 36, S. 601—602
[3]) Diese Zahlen sind als von einer anderen Molkerei herrührend nicht mit den oben angegebenen zu vergleichen.
[4]) Milchzeitung, 15. Jahrg. 1886, Nr. 27, S. 462.
[5]) Bulletin de la Soc. chim II, 46. B., Nr. 4, S. 250—253.

Digitized by Google

Salzsäure im Vacuum eindampften und zwar 1 Th. Dextrose in 8 Th. Salzsäure von 1.026 gelöst. Aus der in Wasser gelösten gelben Masse fällt Alkohol weiches gummiartiges Dextrin, welches nach dem Trocknen ähnlich wie Dextrin des Handels aussieht, etwas Reduktionskraft und eine spez. Drehung = 100° besitzt. Kochen mit verdünnter Schwefelsäure führt es z. Th. wieder in Dextrose über, Diastase dagegen ist ohne Einfluss. Jod färbt es nicht. Neben diesem Dextrin sind in der rohen Masse noch andere Dextrine, ferner noch Dextrose und wie es scheint, auch Maltose. Auch Galactose liefert auf gleiche Weise ein „Galacto-Dextrin." (75. 110) Tollens.

Ueber Lävulose, den dem Traubenzucker oder der Dextrose analogen aber nicht rechts-, sondern linksdrehenden schwer kristallisierbaren Zucker, welcher sich in Früchten und im Invertzucker findet und aus Inulin beim Erwärmen mit verdünnten Säuren entsteht, haben Dr. A. Herzfeld, Dr. H. Winter und Dr. Börnstein gearbeitet. Ein Teil der betr. Abhandlungen[1]) betrifft die Drehungsgrösse für das polarisierte Licht und hieraus möge bemerkt werden, dass die spez. Drehung der Lävulose nicht wie früher allgemein angenommen wurde — 100—106° ist, sondern je nach den Umständen von Temperatur und Konzentration ca. — 70°. Herzfeld und Börnstein[2]) sowie später Winter[3]) haben die Lävulose zuerst mit Quecksilberoxyd und Barytwasser und nachher mit Brom und dann Bleiglätt und Silberoxyd oxydiert und hierbei neben der früher schon auf diese Weise erhaltenen Glycolsäure, $C^2H^4O^3$, noch eine neue Säure, $C^4H^8O^5$, die Trioxybuttersäure, erhalten. Die Säure bildet ein Kalksalz, $(C^4H^7O^5)^2Ca + 4\,H^2O$; hat das Kalksalz lange an der Luft gelegen, so ist es zu $(C^4H^7O^5)^2Ca + 2\,H^2O$ geworden. Die freie Trioxybuttersäure ist rechtsdrehend. Auch Hönig[4]) hat durch Oxydation von Lävulose mittelst Brom und Baryt ein Barytsalz bekommen, welches höchst wahrscheinlich der Trioxybuttersäure angehört. (77) Tollens.

Aus Lichenin, dem Gallerte bildenden Kohlenhydrate des sogenannten isländischen Mooses hat Dr. R. W. Bauer[5]) durch vier Stunden langes Erhitzen mit verdünnter Schwefelsäure Dextrose also gewöhnlichen Traubenzucker in Kristallen dargestellt. (73) Tollens.

Cyclamose, eine neue Zuckerart von der Formel der Saccharosen, $C^{12}H^{22}O^{11}$, ist von G. Michaud[6]) aus den Knollen von Cyclamen europaeum hergestellt worden, indem er mit 80 prozentigem Alkohol extrahierte und den Zucker erst mit starkem Alkohol als solchen, dann nach Vermischen mit Kalkmilch mit Alkohol als Saccharat fällte und dieses mit Kohlensäure zersetzte. Die Cyclamose reduziert Fehlingsche Lösung, sie ist linksdrehend, (— 15.15°), und Salzsäure steigert die Drehung bei 65° sogleich. (71) Tollens.

Ueber die Arabonsäure, welche aus Arabinose durch Einwirkung von Brom und Wasser entsteht[7]) hat Dr. R. W. Bauer[8]) weitere Mitteilungen gebracht. Sie kristallisiert, wenn auch langsam, schmilzt bei 89° und besitzt eine spez. Drehung von — 67.37°. Die Arabinose, aus welcher die Arabonsäure hergestellt worden ist, wurde aus Kirschgummi durch Kochen mit recht verdünnter Schwefelsäure bereitet. Lufttrocknes Kirschgummi wurde hiermit 4 Stunden im siedenden Wasserbade erhitzt, worauf die Schwefelsäure mit kohlensaurem Kalk resp. kohlensaurem Baryt gesättigt, und nach dem Eindampfen der Syrup mehrfach mit Alkohol extrahiert

[1]) Herzfeld u. Winter, Ber. d. d. ch. Ges., 19 B. 1886, S. 391—394.
[2]) Ber. d. d. ch. Ges., 18 B. 1885, S. 3353—3357.
[3]) Ebendas., 19 B., S. 390—391.
[4]) Ber. d. d. ch. Ges., 19 B. 1886, S. 171—172.
[5]) Journ. f. pr. Ch. n. F. 12 B. 1886, S. 46.
[6]) Neue Zsitschr. f. Rübenz.-Ind., 16. Bd. 1886, Nr. 26, S. 318; das. nach Chemiker-Zeitung, 10. B., S. 106 und Chem. News 1886, 53, 232.
[7]) Siehe diese Zeitschr., 14. Jahrg. 1885, S. 347.
[8]) Journ. f. p. Ch. n. F. 34, B. S. 46.

Digitized by Google

wurde. Allmählich kristallisiert die Arabinose. Die spez. Drehung (d) D. war 104.2°. Prof. H. Kiliani[1]) hat die Arabonsäure ebenfalls hergestellt, hält sie jedoch nach den Analysen des Kalksalzes nicht für $C^6H^{10}O^6$, resp. $C^6H^{12}O^7$ sondern für $C^5H^{10}O^6$, also eine Tetraoxyvaleriansäure, und macht darauf aufmerksam, dass die von Bauer für die kristallisierte Säure gefundenen Zahlen ebensogut auf eine Lactonsäure $C^5H^8O^5$ bezogen werden können. (73) Tollens.

Von C. Uhl & Co.[2]) (Patent) ist die Angabe gebracht, **dass Lösungen von Zuckerkalk mit Ammoniak** Fällungen von festem Zuckerkalk geben, und dass man dies zur Ausfällung von Zucker aus Melasse, Pflanzensaft etc benutzen kann. Man trägt zu diesem Zwecke Kalkpulver in die 7—10%ige Zuckerlösung und leitet Ammoniakgas ein oder setzt starke Ammoniaklösung zu, so dass 10—15% Ammoniak darin sind. Der Niederschlag soll mit Filterpressen abfiltriert und das Ammoniak möglichst wiedergewonnen werden. [70] Tollens.

Dr. A. Wendtland[3]) (Patent) macht Angaben über die **Wiedergewinnung von Strontian aus den in den Strontian anwendenden Fabriken entstehenden Rückständen.** Die Hauptsache ist Ueberführung von Strontianverbindungen in Chlorstrontium mit Salzsäure oder Salmiak und Ausfällen von kohlensaurem Strontian mit Kohlensäure und Ammoniak. [88] Tollens.

Auf eine längere Abhandlung von Dr. P. Degener[4]), über **Kristallisationshemmungen und Melassebildung,** d. h. die Umstände und Ursachen, welche beim Abscheiden von Kristallen aus dicklichen Lösungen wie Melasse, Zuckersäften u. dergl. hemmend oder fördernd in Betracht kommen, können wir nur aufmerksam machen. Man findet darin viele Gedanken, welche von Nutzen beim Arbeiten der Gelehrten sowohl als auch der Praxis sein können. (85) Tollens.

Eingedickte Abfall-Lauge von dem Steffenschen Ausscheidungsverfahren untersuchte Fr. Herles[5]) mit folgendem Ergebnis. Dieselbe hatte bei 17.5° C. ein spez. Gew. von 1.30345. Die Alkalität war = 2.464% auf CaO berechnet, die Trockensubstanz betrug 56.605%.

Die Zusammensetzung war folgende:

	%
Wasser	43.395,
Ammoniak	0.011,
Salpetersäure	0.362,
Kohlensäure	0.264,
Kieselsäure	0.008,
Eisen- und Aluminiumoxyd	0.021,
Kalk	0.933,
Magnesia	0.019,
Kali	12 522,
Natron	1.781,
Chlor	1.286,
Schwefelsäure	0.102
Phosphorsäure	0.000,
Zucker	5.600,
Andere organ. Stoffe, darunter stickstoffhaltige (Amide und Amidosäuren) mit 4.317% Stickstoff	34.040,
	100.352,
Sauerstoffabzug für Chlor	0.298,
	100.063.

[1]) Ber. d. d. ch. Ges., 19 B. 1886, S. 3029—3033.
[2]) Neue Zeitschrift für Rübenzucker-Industrie, 16. Bd. 1886, Nr. 19—20, S. 246—247.
[3]) Neue Zeitschrift für Rübenzucker-Industrie, 17. Bd. 1886, Nr. 14, S. 178—179
[4]) Deutsche Zucker-Industrie, 11. Jahrg. 1886, Nr. 44, 1. Beilage, S. 1741—1748.
[5]) Prager landw. Wochenblatt, Jahrg. 1886, Nr. 37, S. 363.

Digitized by Google

Die Analyse ergiebt, dass die Lauge eine überraschend grosse Menge Stickstoff neben bedeutenden Mengen an Kali enthält und demnach für die Landwirtschaft von Nutzen sein kann. Der Stickstoff kommt in folgenden Verbindungsformen vor:

4.317% in Form von Amidverbindungen,
0.094 „ „ „ „ Salpetersäure,
0.099 „ „ „ „ Ammoniak.

Zusammen 4.420% Stickstoff in leicht löslicher Form.

Das Kali ist zum grössten Teil (10.4%) an organische Säuren gebunden. Den Geldwert der Lauge berechnet Verfasser auf 16.7 ℳ für 100 *kg*, indem er den Wert des leicht löslichen Stickstoffs zu 1.80 ℳ, des Kali zu 70 ₰ pro *kg* annimmt. D. Red.

Bei einer Besprechung im Halberstädter Verein für Rübenzuckerfabrikanten[1]) gab Dir. Sostmann an, dass man Abflusswasser von Zuckerfabriken mit Hülfe von Lösungen von Magnesia (Magnesiumoxyd) rein und frei von Pilzen halten könne, indem diese Lösungen die Pilze töten. Weitere Mitteilungen gab Dr. Oppermann. (108) Tollens.

Zur Kenntnis der Diastasewirkung hat C. J. Lintner jun.[2]) Versuche angestellt, welche hauptsächlich die Frage entscheiden sollten, ob die stärkeverflüssigende und die verzuckernde Eigenschaft ein und demselben Ferment zukommt. Die Vermutung, dass in der gekeimten Gerste wenigstens zwei Fermente vorkommen, von denen das eine verflüssigend, das andere verzuckernd auf die Stärke einwirken, wurde schon von Dubrunfaut, Märcker u. a. ausgesprochen. Ein strickter Beweis für diese Ansicht ist aber schwer beizubringen und könnte ein solcher nur erbracht werden, wenn es gelänge, Fermente zu isolieren, von denen das eine in der einen, das andere in der anderen Richtung wirkte. Wenn auch die Versuche des Verfassers noch nicht als abgeschlossen zu betrachten sind, so lässt sich aus denselben doch folgendes entnehmen:

1) Das Ferment der ungekeimten Gerste vermag Stärkekleister unter den bei den Versuchen eingehaltenen Bedingungen nicht zu verflüssigen.

2) Im allgemeinen geht sonst eine kräftig verflüssigende und verzuckernde Wirkung Hand in Hand.

3) Beim Darren wird nicht nur die verzuckernde sondern auch die verflüssigende Kraft des Malzes beeinträchtigt.

4) Die günstigste Verflüssigungstemperatur für verkleisterte Stärke liegt bei 50° C., d. h. bei dieser Temperatur vermögen kleine Diastasemengen bei genügend langer Einwirkung grosse Quantitäten Stärke zu verflüssigen.

5) Bei 70° C. hat man zur Verflüssigung eines bestimmten Stärkequantums so grosse Diastasemengen anzuwenden, dass dieselbe momentan erfolgen kann, da bei jener Temperatur das Ferment erheblich geschwächt wird und kleinere Mengen daher nicht mehr voll zur Wirkung gelangen können.

6) Für die Möglichkeit, dass zwei Fermente existieren, spricht einzig und allein der Umstand, dass Gerstenextrakt zu verzuckern aber nicht zu verflüssigen vermag. Aus dem Umstande, dass Malzextrakt bei 70° C. bis 80° C. noch Stärke verflüssigt, aber nicht mehr verzuckert, darf man nicht auf die Anwesenheit zweier Fermente schliessen; denn ehe die verzuckernde Wirkung zur Geltung kommen kann, muss die Stärke gelöst sein; ist aber die Stärke gelöst, so ist die Diastase durch die hohe Temperatur bereits so stark geschwächt, dass sie keine verzuckernde Wirkung mehr auszuüben vermag. Dazu kommt noch, dass die Verzuckerung langsamer verläuft, so dass auch hierdurch der schädliche Einfluss der Temperaturen stärker hervortreten muss. Wenn nun eine stark verflüssigend

[1]) Deutsche Zucker-Industrie, 11. Jahrg. 1886, Nr. 45, S. 1754—1755.
[2]) Zeitschrift für das gesamte Brauwesen, 9. Jahrg. 1886, Nr. 16, S. 330—333.

Digitized by Google

mit einer kräftig verzuckernden Wirkung im allgemeinen Hand in Hand geht, so ist vielleicht die Möglichkeit gegeben, die Verflüssigung als Grundlage zu einer einfachen auch in der Praxis rasch ausführbaren Methode zur Bemessung der diastatischen Kraft zu verwenden. [104] Borgmann.

Zur Frage über die Verteilung der stickstoffhaltigen Bestandteile der Gerste während des Brauprozesses sind in dem Laboratorium der Trochgorny Brauerei in Moskau[1]) Untersuchungen angestellt worden. Zur Verwendung kamen 5 verschiedene sehr stickstoffreiche Gersten und wurde untersucht: 1) das Malz; 2) die ungehopfte Würze; 3) die gehopfte Würze; 4) das Kühlgeläger; 5) Bier nach der Hauptgärung. Die Zahlenbelege sind in mehreren Tabellen zusammengestellt, auf welche hier nur hingewiesen werden kann. Aus den Versuchen liess sich folgendes konstatieren. Vom Malzprotein ausgehend, sind im Durchschnitt an stickstoffhaltigen Verbindungen entfernt worden:

1) Durch Maischen und Läutern (also in den Trebern zurückgeblieben) circa siebenmal mehr, als durch die darauffolgenden beiden Prozesse zusammengenommen;

2) durch die Hauptgärung (in die Hefe übergegangen) mehr wie doppelt soviel als durch Kochen mit Hopfen und Absetzen auf der Kühle;

3) durch Filtration der Würzen, die auf dem Kühlschiff bereits Kühlgeläger abgesetzt hatten, konnten im Durchschnitt noch ca. $1^1/_2$% Protein abgeschieden werden (ungefähr soviel als durch das Kühlgeläger selbst);

4) stickstoffreichere Gersten geben nicht immer auch stickstoffreichere Würzen resp. Biere, wenngleich bei grösseren Unterschieden im Stickstoffgehalt der Rohmaterialien auch die Produkte Abweichungen in demselben Sinne aufweisen;

5) was nun das Verhalten der aus den verwandten 5 Gersten erzeugten Würzen in der Hauptgärung, rasche Klärung im Lagerkeller, Vergärungsgrad oder Verhalten und Geschmack der Biere beim Ausstoss anbetrifft. — so liess sich absolut kein Zusammenhang mit dem Stickstoffgehalte des Rohmaterials konstatieren; alle Biere klärten sich schön, waren von gutem und reinem Geschmack und in Transportgefässen wie Flaschen gleich haltbar. Von sogenannter „Glutintrübung" war wie in früheren Jahren bei stickstoffärmeren Gersten, so auch jetzt, trotz der grossen Menge an stickstoffhaltigen Bestandteilen absolut nichts zu sehen, und bestärkte die Meinung, dass manche in der Praxis auf die Eiweisskörper als Ursache zurückgeführte dauernde Trübung des Bieres anderen Ursprunges sein möchte[2]). [96. 106] Borgmann.

Ueber das Alkoholisieren des Hopfens in Säcken[3]). Trotzdem, dass man schon lange erkannt hat, dass die Verpackung des Hopfens in luftdichten Behältern vom grössten Wert ist, wird doch noch fast allgemein der Hopfen in Säcke zum Versandt gebracht. In dieser Verpackungsart ist der Hopfen mehr oder weniger der Luft ausgesetzt, es treten Zersetzungen ein, die eine Verschlechterung der Qualität des Hopfens bei längerer Aufbewahrung zur Folge haben. Die sehr bedeutenden Nachteile der gewöhnlichen Hopfensäcke können nur auf zweierlei Art vermieden werden, entweder durch Inprägniren der Sackleinwand oder durch Alkoholisieren der ganzen, bereits mit Hopfen gefüllten Säcke, welche in letzterem Falle luftdurchlassend sein müssen. Das erstere Verfahren hat bis jetzt wenig Anwendung gefunden. Bei dem Alkoholisieren ist ein eigener Hopfenräuchercylinder nothwendig, in welchem sich ein gefüllter Hopfensack bequem einschieben lässt. In diesem Cylinder wird der Hopfensack eingehängt, so dass er sich von allen Seiten frei befindet und der Luft zugänglich ist. Der Cylinder wird luftdicht geschlossen und in den-

[1]) Zeitschrift für das gesamte Brauwesen, 9. Jahrgang 1886, Nr. 12, S. 237–241. — Siehe auch Allgem. Brauer- und Hopfen-Zeitung, 1886, Nr. 116, S. 1349 u. 50.
[2]) Siehe diese Zeitschrift, 11. Jahrg. 1887, S. 783. D. Ref.
[3]) Der Bierbrauer, Bd. 17 1886, Nr. 12, S. 218—219.

Digitized by Google

selben durch eine Röhre Alkoholdämpfe eingeleitet, welche zum grössten Teile von den äusseren Schichten des Hopfens aufgenommen werden und diese somit haltbar machen. Das Alkoholisieren kann man auch so bewerkstelligen, dass man die Alkoholdämpfe nicht in die Räucherkammer selbst, sondern durch eine Röhre, welche mit feinen Löchern versehen sein muss, in die Säcke leidet. Der Hopfensack befindet sich alsdann auch in dem Räuchercylinder. Beide Methoden des Alkoholisierens haben den Vorteil, dass man den Hopfen nicht aus den Säcken nehmen muss um denselben mit Alkohol zu besprengen. (58) Borgmann.

Ueber eine neue Methode, den Hopfen zu konservieren und zum Bierbrauen zu verwenden, berichtet Louis Boulé[1]). Das Hopfenmehl, welches am Grunde der Hochblätter der Hopfendrollen sich befindet, wird mechanisch abgetrennt. Die vom Hopfenmehl befreiten Hochblätter werden mit kochendem destillierten Wasser ausgelaugt und der Extrakt im Vacuum bei niederer Temperatur getrocknet. Das Hopfenmehl wird mit dem vorher pulverisierten Extrakt innig gemengt und das Gemenge in Büchsen von Weissblech aufbewahrt. Zur noch grösseren Vorsicht entfernt man mit einer Luftpumpe die in den gefüllten Büchsen enthaltene Luft und ersetzt sie durch trockene Kohlensäure. Die Versuche in Brauereien haben ausserdem gezeigt, dass man um die Hälfte weniger Hopfen braucht als nach der bisherigen Verwendungsweise, indem man solchen nicht gehörig ausnützt[2]). [104] Borgmann.

Ein Verfahren zur Behandlung des Topinamburs mit schwefliger Säure zur Traubenzuckerfabrikation für Brennerei- und Brauereizwecke haben sich Champy & Fils[3]) in Antwerpen patentieren lassen. Das Verfahren besteht in Folgendem:

Der Topinambur in zertheiltem Zustande oder der Saft des Topinambur wird in einer Reihe geschlossener, unter einander kommunizierender, mit Schlangenrohren versehener Gefässe gebracht, dann der Inhalt der Gefässe bis gegen 100° erhitzt und reine oder mit Kohlensäure gemischte schweflige Säure in gasförmigem Zustande eingelassen. Ist die Reaktion beendigt und der Saft des Tobinamburs gereinigt, geklärt, entfärbt und in Zuckerstoff übergeführt, so wird die in den Gefässen selbst enthaltene Masse mittelst Wasserdampfes erhitzt, um die noch vorhandene schweflige Säure zu entfernen, welche nunmehr durch die in dem letzten Gefässe zu diesem Zweck angebrachte Oeffnung entweicht. Der Saft wird nun aus den Gefässen abgelassen und der Rückstand mittelst Presse und Waschens weiter behandelt. Soll die Flüssigkeit für Brennereien gebraucht werden, so benutzt man sie so, wie sie aus dem Apparat kommt, die geringe Menge an schwefliger Säure, welche in derselben noch enthalten ist, übersteigt nicht den Säuregehalt, welcher zur Gärung erforderlich ist. Soll die Flüssigkeit in Sirupform konzentriert in Brennereien etc. gebraucht werden, so lässt man sie nach Filtration entweder im luftleeren Raume oder an freier Luft bis zur gewünschten Konsistenz verdampfen. Soll der Sirup bei der Fabrikation von Traubenzucker gebraucht werden, so entfärbt man ihn nochmals; die geringe Schwefelsäure, welche sich während der Reaktion gebildet hat, kann stets durch kohlensauren Baryt entfernt werden. [100] Borgmann.

Ueber ein Essigferment, welches Cellulose erzeugt, berichtet Adrian J. Brown[4]). Der Verf. hat die „Essigmutter" durch Reinkulturen auf

[1]) Zeitschrift für das gesamte Brauwesen, Jahrg. 1886, Nr. 10, S. 198 u. 199. Ebendaselbst nach Compt. rend. CII. 833.

[2]) Die Herren Schröder und Rautert in Mainz haben schon vor langen Jahren einen Hopfenextrakt in den Handel gebracht, welcher auf ganz ähnliche Weise bereitet war. Derselbe konnte sich aber in der Praxis nicht dauernd einführen. D. Ref.

[3]) Zeitschrift für Spiritusindustrie, 9. Jahrg. 1886, Nr. 42, S. 343. — Patentschrift Nr 35825.

[4]) Naturwissenschaftliche Rundschau, I. Jahrg. 1886, Nr. 31, S. 280. Ebendaselbst nach Journal of the Chemical Society Vol XLIX 1886, pag. 172.

Digitized by Google

fester Gelatine und auf Bierwürze isoliert und näher untersucht. Die zähe Haut derselben besteht aus Bakterien, welche durch eine strukturlose Membrane verbunden sind. Die Bakterien üben auf ihr Substrat dieselbe chemische Einwirkung aus wie das Bacterium aceti, indem sie den Aethylalkohol zu Essigsäure, Dextrose zu Gluconsäure oxydieren und Lävulose aus Mannitol bilden; die zwischen den Bakterien liegende Haut zeigt alle Reaktionen reiner Cellulose. Der in dem Essighäutchen enthaltene Mikroorganismus muss daher von dem Bacterium aceti getrennt werden, da ihm allein die Eigenschaft zukommt, aus seinem Substrate Cellulose zu bilden. Verschiedene Versuche haben nun dargethan, dass nicht aus allen Nährstoffen Cellulose von diesem Ferment gebildet werden konnte; es gelang bei der Kultur auf Dextrose, auf Mannitol und auf Lävulose; auf Stärke mit Hefewasser, bei Rohrzucker mit Hefewasser und in reinem Hefewasser wurden nur sehr unbedeutende Mengen oder gar keine Cellulose gebildet. Der Verf. schlägt für die „Essigmutter" als wissenschaftlichen Namen, „Bacterium xylinum" vor. [12] Borgmann.

Ueber das Vorkommen von Glygogen in der Bierhefe berichtet Léo Errera[1]). Der Verfasser fand die Substanz, welche früher nur in tierischen Säften beobachtet worden ist, in einer grossen Anzahl von Pilzen, woselbst sie die Rolle, wie die Stärke in anderen Pflanzen spielt. Das Glygogen ist demnach keine Verbindung, welche ausschliesslich in tierischen Körpern vorkommt, wie man früher annahm. Um diese Thatsache festzustellen, hat sich der Verfasser der mikrochemischen Untersuchungsmethode bedient und gefunden, dass, wenn man in einer Zelle eine halbflüssige, weissliche, opalisierende lichtbrechende Masse beobachtet, welche sich leicht in Wasser löst, wenn man das Präparat auf dem Objectträger zerdrückt damit behandelt, durch Jod braunrot gefärbt wird, diese Färbung beim Erhitzen auf 50 bis 60° C. verschwindet, um bei Erkalten wieder zu erscheinen, so kann man auf die Anwesenheit von Glygogen schliessen. Der Verfasser hat bei folgenden Pilzen dasselbe sicher nachgewiesen bei: Peziza vesiculosa. Tuber melanosporum, Tuber aestivum, Phycomyces nitens, Clitocybe nebularis, Phallus impudicus. In einer kräftigen Kultur von Bierhefe ist es leicht, Zellen zu finden, welche alle charakteristischen Reaktionen des Glygogen geben. Nach Ansicht des Verfassers bildet dasselbe für die Hefe einen Vorrat von Kohlehydraten, welches zum Wachstum der Zellen zur Vermehrung, zur Atmung etc. gerade wie das Stärkemehl bei den übrigen Pflanzen verwandt wird. [13] Borgmann.

Enthält die Luft lebende auf Stärke verzuckernd wirkende Fermente? Zur Entscheidung dieser Frage hat H. Goldschmidt[2]) in Kopenhagen Versuche angestellt und gefunden, dass in der atmosphärischen Luft sich wenigstens ein Schimmelpilz befindet, welcher eine diastatische Wirkung auszuüben vermag und diese Wirkung wahrscheinlich während eines jüngeren Stadiums seines Wachstums besonders besitzt. Der Verfasser vermutet, dass der Pilz in Penicilliumglaucum ist. [10] Borgmann.

Ueber die sog. „auswählende Gärung" sind neue Mitteilungen von Bourquelot[3]) erschienen, in welchen er seine früheren Ansichten verteidigt[4]). Wenn Invertzucker, d. h. das Gemenge von Dextrose und Lävulose, welches aus Rohrzucker mit Säuren entsteht, mit Hefe gärt, nehmen beide Zuckerarten an der Gärung Teil, aber die Lävulose leistet ihr etwas mehr Widerstand als die Dextrose, die Folge hiervon ist, dass zuerst etwas mehr Dextrose als Lävulose verschwindet, somit befindet gegen Ende der

[1]) Archives de Pharmacie, 1886, Tome I, Nr. 10, p. 447 und 48. Ebendas. nach Comptes rendus, 1885, Nr. 101, p. 253.
[2]) Zeitschrift für Spiritusindustrie, 9. Jahrg. 1886, Nr 45, S. 363. Ebendaselbst nach Zeitschrift für physiologische Chemie, Bd. X, S. 299.
[3]) Comptes rendus, 101. B. 1885, Nr. 19, S. 958—960.
[4]) Siehe diese Zeitschrift, 14. Jahrg. 1885, S. 487.

Digitized by Google

Gärung sich letztere gegenüber der Dextrose im Ueberschuss, bis sie ihrerseits ebenfalls verschwindet. Ein „Auswählen des Zuckers" seitens der Hefe ist nicht anzunehmen. (G 40) Tollens.

Boutroux[1]) beschreibt **eine saure Gärung der Glycose.** Es bildeten sich durch Wirkung eines auf Blüten und Früchten von ihm aufgefundenen Pilzes, Micrococcus oblongus, auf mit Hefewasser und Kreide vermischte Dextroselösung Krystalle des Kalksalzes eine Säure $C^6 H^{12} O^8$, welche Verfasser, da sie 1 At. Sauerstoff mehr als die Glyconsäure[2]) besitzt, Oxyglyconsäure nennt. Sie ist leicht zersetzlich und reduziert Fehlings'che Lösung [7] Tollens.

Ueber die chemischen Bestandteile der Spaltpilze. Von Dr. Livio Vincenzi[3]). Von Reinkulturen des Baccillus subtilis impfte Verfasser auf eine verdünnte Fleischextraktlösung, die sich als Nährboden hierzu vorzüglich eignet, um so grössere Mengen dieses Spaltpilzes zu bekommen. Verfasser suchte nun festzustellen, ob sich in diesen Bakterien Cellulose befindet oder nicht. Zu dem Zwecke wurden die Nährlösungen mit den Spaltpilzen durch Asbest filtriert, der Rückstand, die Bakterien zunächst mit Wasser, dann mit Natronlauge (5 *g* in 1 *l* Wasser) wiederholt ausgewaschen, darauf während 24 Stunden mit Magensaft behandelt, wiederum bis zum Verschwinden der Peptonreaktion ausgewaschen und schliesslich mit Alkohol, Aether extrahiert und im Exsiccator getrocknet. Der auf diese Weise gewonnene Rückstand enthielt keine Cellulose, er war dagegen reich an Stickstoff. Verfasser fand 6.24%, 11.15%, 7.97%, 5.34%, 6.28% Stickstoff darin. Die grossen Differenzen im Stickstoffgehalt weiss Verfasser nicht zu erklären. Hecht.

Untersuchungen über die ammoniakalische Harngärung von W. Leube[4]) bestätigen die mehrfach gemachte Beobachtung, dass normaler Harn unzersetzt bleibt, wenn er vor der Verunreinigung durch Pilze aus der Luft bewahrt wird. Unentschieden bleibt es, ob nicht unter pathologischen Verhältnissen harnstoffzersetzende Pilze vom Blute aus durch die Nieren in den Harn übertreten können. Verfasser isolierte in Gemeinschaft mit E. Graser aus gärendem Harn eine Anzahl Harnstoff zerlegender Pilze; ein lösliches Harnstofffferment konnte nicht nachgewiesen werden.

Th. Pfeiffer

Bemerkung.

Wie uns Herr Professor Petermann-Gembloux mitteilt, sind die in Heft II unserer Zeitschrift als von einem ungenannten Verfasser herrührend referierten Versuche über: Das Austrocknen der Rüben beim Aufbewahren der Proben von ihm im Jahre 1875 an der Versuchsstation Gembloux ausgeführt und in Recherches de Chimie appliquées à l'agriculture 2de édition, p. 337, veröffentlicht worden. D. Red.

[1]) Ber. d. d. chem. Ges., 19. Bd. 1886, Ref. S. 347—348. Das. nach Comptes rendus 102, S. 924—927.
[2]) Siehe diese Zeitschrift, 12. Jahrg. 1883, S. 129.
[3]) Zeitschrift für physiologische Chemie, XI. Bd., 3. Heft 1887, p. 181—183.
[4]) Berichte der deutschen chemischen Gesellschaft, XIX., 1886, Ref. S. 360; daselbst nach Arch. f. path. Anat. 100, S. 540—570.

Druck von Oskar Leiner in Leipzig.

Digitized by Google

Alle für die **Redaktion** *bestimmten Sendungen sind zu richten an Professor Dr.* **Moritz Fleischer** *in* **Bremen-Schwachhausen,** *dagegen* ***für die Expedition*** *bestimmte Sendungen nur an die Verlagsbuchhandlung von* **Oskar Leiner** *in Leipzig.*

Inhalts-Verzeichnis.

Die im Text unter der Rubrik „Kleine Notizen" mitgeteilten Referate sind mit einem Sternchen (*) versehen.

Seite

Atmosphäre und Wasser.

*A. Kammermann. Zur Vorausbestimmung des nächtlichen Temperaturminimums 201
*W. Köppen. Luftfeuchtigkeit und Nachtfrost . . 201

Boden.

E. Brückner. Die russische Schwarzerde 147

Düngung.

M. Märcker. Versuche über den Wert der Phosphorsäure in gemahlenen Thomasschlacken . . 148
Neuendorf-Henriettenthal. Ein Versuch mit Thomasphosphat bei Runkelrüben 156

Tierproduktion.

William Frear. Zusammensetzung und Futterwert getrockneter Apfelweintrester 157
Ellenberger und V. Hofmeister. Ueber die Aufenthaltszeiten der aufgenommenen Nahrung im Darmkanal der Schweine und die Reaktionsverhältnisse des Darminhalts dieser Tiere 158
Frisch u. a. Ueber Pasteur's Schutzimpfungen gegen die Hundswut 160
*G. Kempner. Neue Versuche über den Einfluss des Sauerstoffgehaltes der Einatmungsluft auf den Ablauf der Oxydationsprozesse im tierischen Organismus 202
*Eugen Varenne. Untersuchungen über das Gerinnen des Eiweisses 202
*Th. Weyl und Citron. Ueber die Nitrate des Tier- und Pflanzenkörpers 202
*Max von Frey. Versuche über den Stoffwechsel des Muskels 203
*W. Kühne u. R. H. Chittenden. Ueber die Peptone 203
*Petersen. Zusammensetzung der Fleischsubstanz von Mastochsen 204

Pflanzenproduktion.

A. Leydhecker. Einfluss des Abwelkens der Steckkartoffeln sowie der Lage der Kronaugen auf den Ertrag 164
Pringsheim. Ueber neuere Versuche, die Kohlensäure ausserhalb der Pflanze durch Chlorophyll zu zerlegen 168
E. Wollny. Untersuchungen über den Einfluss des specifischen Gewichtes des Saatgutes auf das Produktionsvermögen der Kulturpflanzen . . . 169
Herm. Müller-Thurgau. Ueber das Gefrieren und Erfrieren der Pflanzen 171
M. Märcker. Die Resultate der in der Provinz Sachsen mit verschiedenen Zuckerrübenvarietäten ausgeführten Anbauversuche 184
Griessmayer. Ueber die wahre Natur der Stärkecellulose 190
*Georg Kassner. Ueber die Befruchtung der Ticlepias Cornuti Desc. durch Insekten 205
*Afsusuke Vagamatsz. Beiträge zur Kenntnis der Chlorofunktion 205
*L. Brieger. Die Quelle des Trimethylamins im Mutterkorn 205
*G. Burkhard. Den Zuckergehalt einiger Arten Oelkuchen 205
*K. Kraus. Als Vorteile des Herbstschnittes beim Hopfen 205
*G. Neuhaus-Selchow. Ueber die besten Methoden der Aufbewahrung der Kartoffeln 206
*Kellermann. Eine Gefahr für den Anbau von Kohlarten 206
*F. v. Thümen. Ueber den Sonnenbrand 207
*Frank. Ueber eine Krankheit des Kirschbaumes 207

Seite

Technisches.

W. Eugling. Untersuchungen von Käselab . . . 192
Durin und Chevron. Beitrag zur Rübenanalyse. Zusammensetzung der Presssäfte von Rübenbrei und Rübenscheiben etc. 194
A. Petermann, A. Pellet, Scheibler und Sidersky. Ueber den Saftgehalt der Zuckerrüben 197
H. W. Wiley und G. J. Spencer. Ueber die Zuckerfabrikation in den Vereinigten Staaten von Amerika 199
*R. Böhm und E. Külz. Ueber den giftigen Bestandteil der essbaren Morchel (Heilvella esculenta 208
*Ph. Sembritzky. Ueber die „Bildung von Häutchen beim Erhitzen der Milch 208
*Ueber die Verwertung von Milch und Molkereiprodukten in der milchwirtschaftlichen Versuchsstation zu Kiel 208
*Ad. Mayer. Ueber die „Frage der Bestreitung (Bekämpfung) der Magarinbutter" 208
*Sell. Bei Untersuchungen über das spez. Gew. von reiner Butter, von anderen Fetten und Kunstbutter 208
*F. Goppelsröder. Eine längere Abhandlung „über Milchuntersuchung" 209
*Ueber Butterausbeute bei verschiedenen Rahmgewinnungs- bez. Butterbereitungsmethoden . . . 209
*Ueber Skalweit's Methode der Anwendung des Refractometers in der Butteranalyse 209
*A. Herzfeld, H. Winter u. Börnstein. Ueber Lävulose 210
*R. W. Bauer. Aus Lichenin 210
*G. Michaud. Cyclamose 210
*R. W. Bauer. Ueber die Arabonsäure 210
*C. Uhl & Co. Ueber Lösungen von Zuckerkalk mit Ammoniak 211
*A. Wendtland. Ueber die Wiedergewinnung von Strontian aus den in den Strontian anwendenden Fabriken entstehenden Rückständen 211
*P. Degener. Ueber Kristallisationshemmungen und Melassebildung 211
*Fr. Herles. Eingedickte Abfall-Lauge von dem Steffenschen Ausscheidungsverfahren 211
*C. J. Lintner jun. Zur Kenntnis der Diastasewirkung 212
*Zur Frage über die Verteilung der stickstoffhaltigen Bestandteile der Gerste während des Brauprozesses 213
*Ueber das Alkoholisieren des Hopfens in Säcken 213
*Louis Boulé. Ueber eine neue Methode, den Hopfen zu konservieren und zum Bierbrauen zu verwenden 214
*Champy & Fils. Ein Verfahren zur Behandlung des Topinamburs mit schwefliger Säure zur Traubenzuckerfabrikation für Brennerei- und Brauereizwecke 214
*Adrian J. Brown. Ueber ein Essigferment, welches Cellulose erzeugt 214

Gärung, Fäulnis und Verwesung.

*Léo Errera. Ueber das Vorkommen von Glygogen in der Bierhefe 215
*H. Goldschmidt. Enthält die Luft lebende auf Stärke verzuckernd wirkende Fermente 215
*Bourquelot. Ueber die sog. „auswählende Gärung" 215
*Boutroux. Eine saure Gärung der Glycose . . 216
*Livio Vincenzi. Ueber die chemischen Bestandteile der Spaltpilze 216
*W. Leube. Untersuchungen über die ammoniakalische Harngärung 216

Digitized by Google

Obstbäume

in den besten Sorten.

Hochstämmige, Spalier, Pyramide und Cordon.

Rosen

400 der edelsten Sorten, **hochstämmige** und **Buschrosen**, nach Farben zusammengestellt von den **reinweissesten bis zu den dunkelsten Farben**, mit geraden, biegsamen Stämmen, starken Kronen und reichem Wurzelvermögen.

Weiden

in 20 der bewährtesten Sorten zum Schälen und Grünverarbeiten, für Moor, Sand und nassen Boden.

Grosses Kartoffelsortiment

von 100 der verschiedensten Sorten, in **Delikatess-, Speise-** und **Brennkartoffeln**

empfiehlt

Baumschule des Rittergutes Köstritz i. Thür.

Kataloge gratis und franco.

Weltbekannt

sind Kirbergs berühmte

Rasiermesser,

selbe sind aus engl. Silberstahle angefertigt, sowie hohl geschliffen, fertig zum Gebrauch, p. Stück ℳ 3.—. **Etuis** für das Rasiermesser p. Stück 30 ₰. **Original-Streichriemen,** zum Schärfen der Rasiermesser, p. Stück ℳ 2,50. **Schärfmasse** für Streichriemen, per Dose 50 ₰, 5 Dosen ℳ 2,—. **Original-Rasierseife** p. Stück 40 ₰. 6 Stück ℳ 2.—. **Rasierpinsel** p. Stück 50 ₰ und ℳ 1.—. **Oelabziehsteine** ff. Qual. p. Stück ℳ 7,50. Alles unter Garantie. Versandt gegen vorherige Einsendung oder Nachnahme.

Otto Kirberg, Messerfabrikant, in **Düsseldorf,** früher in Graefrath.

Im Verlage von **Oskar Leiner** in **Leipzig** ist erschienen

Die deutsche Käferwelt.

Allgemeine Naturgeschichte der Käfer Deutschlands

sowie

ein praktischer Wegweiser

die deutschen Käfer leicht und sicher bestimmen zu lernen.

Bearbeitet von

Karl Schenkling,

Mitglied der deutschen entomolog. Gesellschaft zu Berlin.

Mit 23 chromolithogr. und 1 schwarzen Tafel.

Preis brochiert ℳ 14.—, in Bibliotheksband ℳ 16.50, in Prachtband ℳ 17.—.

Zum Abonnement empfehlen:

Deutsche Forst- und Jagdzeitung.

Unter Mitwirkung bewährter Forst- und Waidmänner, redigiert von

F. Krichler.

Diese Zeitschrift erscheint am 1. und 15. eines jeden Monates zu dem vierteljährlichen Abonnementspreise von 1 ℳ 50 ₰. Alle Postanstalten, sowie die **Fr. Lintz**'sche Verlagsbuchhandlung nehmen Bestellungen an. Probenummer gratis.

Druck und Verlag von Oskar Leiner in Leipzig.

Diesem Hefte liegt ein Prospekt der Buchhandlung von **Paul Parey** in **Berlin** bei, betreffend: Dr. Guido Krafft, **Illustriertes Landwirtschafts-Lexikon.**

Digitized by Google

S. L. Goodale

Biedermanns
CENTRAL-BLATT
FÜR
AGRIKULTURCHEMIE
UND RATIONELLEN
LANDWIRTSCHAFTS-BETRIEB.

REFERIERENDES ORGAN
FÜR
NATURWISSENSCHAFTLICHE FORSCHUNGEN IN IHRER ANWENDUNG AUF DIE LANDWIRTSCHAFT.

FORTGESETZT UNTER DER REDAKTION
VON

PROF. DR. **MORITZ FLEISCHER,**
DIRIGENT DER MOOR-VERSUCHSSTATION ZU BREMEN,

UND UNTER MITWIRKUNG VON

DR. **E. BORGMANN**, DR. **BÖTTCHER**, DR. **C. BRUNNEMANN**,
DR. **A. HECHT**, DR. **R. KISSLING**, **G. KOCH**, DR. **A. KÖNIG**,
DR. **TH. PFEIFFER**, PROF. DR. **R. SACHSSE**, **F. SEYFERT**,
DR. **G. SCHNEIDEMÜHL**, DR. **B. SCHULZE** UND PROF. DR. **B. TOLLENS.**

SECHSZEHNTER JAHRGANG.
IV. HEFT.

Inhaltsverzeichnis s. 3. Seite des Umschlags.

LEIPZIG
OSKAR LEINER
1887.

Alle Buchhandlungen und Postanstalten nehmen Bestellungen an.

Digitized by Google

Empfohlen durch die Regierungen von

Preussen, Württemberg, Baden, Braunschweig, Hessen

und neuerdings wiederholt durch die

Königl. Württembergische Centralstelle für Landwirtschaft.

Preisgekrönt

mit der **Preis-Medaille** auf der land- und forstwirtschaftl. Ausstellung in **Hannover 1881,**

mit dem **Ehrendiplom** auf der internationalen landwirtschaftl. Ausstellung in **Bremen** im Jahre 1874,

mit der **silbernen Medaille** als **Vereinszeitschrift** auf der Ausstellung landwirtschaftl. Lehrmittel in **Mödling** bei **Wien** im Jahre 187 .

mit der **ehrenvollen Erwähnung** auf der internationalen Ausstellung landwirtschaftlicher Lehrmittel in **Amsterdam** im Jahre 1876,

mit dem **Preis-Diplom** auf der landwirtschaftlichen Ausstellung in **Papenburg a. d. Ems** im Jahre 1876,

mit der **Verdienst-Medaille** auf der landwirtschaftlichen Landesausstellung zu **Lemberg** im Jahre 1877.

Digitized by Google

Boden.

Untersuchungen über die Wasserkapazität der Bodenarten.

Von Prof. E. Wollny[1]).

II.

In einer ersten Mitteilung[2]) wurde der Einfluss des Gefüges auf die von dem Boden, bei homogener Beschaffenheit desselben festgehaltenen Wassermengen dargelegt; die vorliegenden Untersuchungen sollten die Wirkung gewisser äusserer Faktoren (Wärme und Frost) und der Beschaffenheit der tieferen Schichten auf die Wasserkapazität der Oberkrume feststellen. Es wurde dabei mit einer Ausnahme das Wasserfassungsvermögen der Bodenarten in der obersten 10 *cm* hohen Schicht einer 1 *m* hohen Erdsäule bestimmt nach der früher angegebenen Methode[3]). Die Zahlen geben hiernach die kleinste Wasserkapazität und zwar in Volumprozenten an.

Versuchsreihe IV. Einfluss der Temperatur auf die Wasserkapazität der Bodenarten.

Untersuchungen von F. Haberlandt[4]) hatten gezeigt, dass die grösste oder volle Wasserkapazität einer Erdart bei Behandlung mit kochendem Wasser bis 18.4 % geringer war als bei Behandlung mit Wasser von 15° C.

Nach H. von Klenze's[5]) Untersuchungen war im Allgemeinen die Wasserkapazität bei höherer Temperatur kleiner als bei niedriger, nur bei dem Torf fand das Umgekehrte statt. Auch scheint der geschilderte Einfluss der Temperatur sich bei lockerer Lagerung der Bodenteilchen in stärkerem Grade zu äussern als bei dichter.

In den Versuchen des Verfassers mit Quarz- und Kalksand von verschiedener Korngrösse, mit krümligem und pulverförmigem Lehm und

[1]) Wollny, Forschungen auf dem Gebiete der Agrikulturphysik, Jahrgang 1886, 9. Band, Heft 5, S. 361—378.
[2]) Siehe diese Zeitschrift, Jahrg. 1886, S. 225 ff.
[3]) l. c.
[4]) Wissenschaftl.-prakt. Unters. a. d. Geb. des Pflanzenbaues, Band I, 1875, S. 14.
[5]) Landw. Jahrbücher, 1877. Heft I.

Digitized by Google

Ackerboden zeigte sich in Uebereinstimmung hiermit, dass die Wasserkapazität des Bodens um so geringer ist, je höher die Temperatur desselben. Und zwar tritt die durch höhere Temperaturen bewirkte Verminderung der Wasserkapazität des Bodens relativ in um so stärkerem Grade hervor, je gröber die Bodenporen sind.

F. Haberlandt legt der Aenderung der Wasserkapazität durch die Wärme einen wesentlichen Einfluss auf das Pflanzenwachstum bei, indem er annimmt, dass die Wurzeln der Landpflanzen das im Boden befindliche, unter dem Einfluss von Adhäsionskräften stehende kapillare Wasser, auf welches sie angewiesen sind, um so leichter aufnehmen werden, mit einer je geringeren Kraft dasselbe festgehalten wird.

„Gerade zur Zeit der lebhaftesten Vegetation, mit Beginn des Sommers, nimmt der Feuchtigkeitsgehalt des Bodens in der Regel ab; indem nun seine Temperatur in dieser Jahreszeit in fortwährendem Steigen, seine Anziehungskraft gegenüber dem Wasser daher in fortwährendem Sinken ist, wird es den Pflanzen um so leichter gemacht, den grösseren Teil des kapillaren Bodenwassers ihren eigenen Zwecken dienstbar zu machen."

Versuchsreihe V. Einfluss des Frostes auf die Wasserkapazität der Bodenarten.

Nach J. Sachs[1]) erleidet humoser Boden durch Gefrieren und Auftauen bezüglich der Wasserkapazität eine auffallende Veränderung. Völlig gesättigte Humuserde, welche vor ihrem Gefrieren nach stundenlangem Stehen in einer Temperatur von 0° keinen Tropfen Wasser mehr abgab, liess eine nicht unbeträchtliche Menge Wasser aufs Neue abfliessen, nachdem dieselbe eine Nacht hindurch dem Gefrieren ausgesetzt und hierauf in eine Temperatur von 10—12° R. zum Auftauen gebracht worden war[2]). Während J. Sachs hieraus folgerte, dass sich die Wasserkapazität der Erde durch das Gefrieren vermindert habe, hielt F. Haberlandt[3]) diese Erklärung insofern nicht für zutreffend, weil man die Sättigung bei niedriger Temperatur (von nahe 0°), das Auftauen bei höherer Wärme bewirkt, und somit der Boden im ersteren Fall an sich, ohne das Hinzutreten des Frostes, eine höhere Wasserkapazität besessen habe als im letzteren.

[1]) Landw. Versuchsstationen, Bd. II, S. 193.
[2]) Der humose Boden enthielt bei 0° vor dem Gefrieren in 100 Teilen Trockenmasse 108.8 Teile Wasser, nach dem Auftauen enthielt er 102.8 Teile Wasser, demnach hatte sich die Wasserkapazität um 6% vermindert.
[3]) Landw. Versuchsstationen, Bd. VIII, S. 462

Digitized by Google

Die Versuche des Verfassers, bei welchen der gerügte Fehler ausgeschlossen wurde, bestätigten jedoch die Thatsache, dass durch das Gefrieren des Bodens die Wasserkapazität desselben herabgesetzt wird[1]).

Die Wirkung des Frostes auf den Boden ist zunächst darauf zurückzuführen, dass das zu Eis gefrierende und sich hierbei ausdehnende Wasser die Bodenteilchen auseinander treibt und den Boden in einen Zustand des grösseren Volumens versetzt, in welchem er auch nach dem Auftauen in mehr oder minderem Grade verharrt. Die Bodenporen werden also erweitert und dadurch das Wasserfassungsvermögen des Erdreichs vermindert.

Wahrscheinlich beruht die Erscheinung bei den humosen und besonders den thonigen Böden auf einer Molekularveränderung der Bestandteile. Mit Sicherheit kann wohl angenommen werden, dass die koagulierbare Thonsubstanz durch das Gefrieren eine ähnliche Veränderung erleidet, wie z. B. Stärkekleister, der bekanntlich nach dem Gefrieren und Wiederauftauen Wasser ausscheidet, während die festen Teile ein Gerinnsel bilden.

Von Bedeutung dürfte die in sehr feinkörnigen und vornehmlich thonigen Erdarten durch den Frost bewirkte Krümelbildung sein. Der in rauher Furche dem Winterfrost ausgesetzte schwere Boden, selbst wenn er im Herbst eine fest zusammenhängende Masse bildete, erhält eine lockere, krümelige Beschaffenheit[2]).

Diese Förderung der Krümelbildung in thonigen oder thonhaltigen Böden erklärt Verfasser dadurch, dass durch den Frost eine Schrumpfung der gerinnbaren Substanz eintrete, wobei, in ähnlicher Weise wie beispielsweise unter dem Einfluss von Aetzkalk die Bodenteilchen sich zu Aggregaten vereinigen. Hierbei entstehen grössere, nicht kapillar wirkende Hohlräume, welche die Herabminderung der Wasserkapazität durch den Frost in einfacher Weise erklären. Die Ausdehnung des Wassers bei dem Gefrieren unterstützt und fördert den Vorgang, indem sie den Zusammenhang der Bodenmasse aufhebt.

Die Frostwirkungen werden bei denjenigen Böden am durchgreifendsten und von dauerndem Einfluss sein, welche die Neigung zur Krümelbildung besitzen und den angenommenen Lockerheitszustand bewahren, am schwächsten bei solchen Böden, welche nicht krümeln und nach dem Gefrieren in ihren ursprünglichen Zustand zurückkehren. Dementsprechend wurde bei den Versuchen des Verfassers der Quarz-

[1]) Ref. gestattet sich, an dieser Stelle vorläufig mitzuteilen, dass nach den Untersuchungen der Moor-Versuchs-Station die Verminderung der Wasserkapazität durch das Gefrieren des Bodens besonders gross bei Moorboden ist. D. Ref.

[2]) Vergl. auch die Untersuchungen der Moor-Versuchs-Station über das Verhalten des Seeschlicks beim Gefrieren. Diese Zeitschrift, Jahrg. 1883, S. 248. D. Ref.

Digitized by Google

sand durch das Gefrieren in seinem Wasserfassungsvermögen nicht geändert, denn er enthielt

	Wasser
vor den ersten beiden Frostwirkungen	29.10 Vol. %,
nach der hierauf folgenden Wiederanfeuchtung .	29.20 „ „

dagegen war die Wasserkapazität der beiden bindigen Bodenproben (krümliger und pulverförmiger Lehm) infolge der Frostwirkung dauernd vermindert, denn es betrug dieselbe

	Lehm	
	krümlig	pulverförmig
vor den ersten beiden Frostwirkungen	37.40	44.30
nach der hierauf folgenden Wiederanfeuchtung .	35.30	41.10

Dass bei diesen thonhaltigen, krümelnden Böden (Lehm) der Einfluss des Frostes auf das Wasserfassungsvermögen überdies weit grösser ist als bei dem lockeren, nach dem Gefrieren in den Zustand der Einzelkornstruktur zurückkehrenden sandreichen Boden (Quarzsand), zeigt ein Vergleich der bezüglichen Werte für die Wasserkapazitäten der Böden vor und nach sämtlichen Frostwirkungen. Es betrug die

	Wasserkapazität (Vol.-Proz.)				
	Vor dem Frost	Nach dem Frost	Differenz	Relatives Verhältnis vor dem Frost	nach dem Frost
Quarzsand . . .	29.10	27.63	— 1.47	100	94.9
Lehm, krümelig .	37.40	33.58	— 3.82	100	89.8
Lehm, pulverig .	41.30	39.90	— 4.40	100	90.1

Bei dem humosen Kalksandboden hatte die Wasserkapazität nach den ersten beiden Frostwirkungen eine Erhöhung, statt eine Verminderung erfahren. Jedoch erklärt sich diese Beobachtung durch die Annahme, dass, infolge der geringen Bindigkeit des humosen Kalksandes durch den Frost eine teilweise Zerstörung letzterer stattfand und ein Teil der nicht kapillaren Hohlräume in kapillare übergeführt wurde. Bei der Wiederanfeuchtung des zuvor der Frostwirkung ausgesetzten Bodens zeigte sich daher eine Erhöhung der Wasserkapazität (weil dieselbe, wie früher nachgewiesen, bei krümeligen Böden zunimmt in dem Grade, als die nicht kapillaren Hohlräume durch äussere Einwirkungen zerstört werden).

Der Einfluss des Frostes dürfte ausser von der Beschaffenheit und Menge der Bodenkonstituenten auch von dem Wassergehalt des Bodens wesentlich mit abhängig sein. Die Veränderungen in der Lagerung der Bodenteilchen werden besonders stark hervortreten, wenn derselbe gross ist. Dazu kommt, dass eine Bewegung der Wasser

Digitized by Google

teilchen nur bei einem höheren, über ca. 50 % der vollen Sättigungskapazität liegenden Feuchtigkeitsgehalt stattfindet.

Schliesslich wird die Art des Auftretens der Fröste selbst von Einfluss sein. Ein öfterer Wechsel zwischen Frost und Auftauen wird im Allgemeinen die Aufhebung im Zusammenhang der ganzen Bodenmasse mehr fördern als ein während längerer Zeiträume andauerndes Gefrieren des Bodenwassers. Dagegen kann ein über eine gewisse Grenze hinaus häufiger Wechsel zwischen Gefrieren und Auftauen schliesslich einen so weit gehenden Zerfall des Erdreiches herbeiführen, dass dasselbe in seine Elemente zerfällt, d. h. in den pulverförmigen Zustand übergeht und dadurch eine beträchtliche Erhöhung seiner Wasserkapazität erleidet.

Sämtliche Versuchsresultate und Erwägungen lassen sich wie folgt zusammenfassen:

1) Dass die Wasserkapazität der Böden durch das Gefrieren des Wassers in denselben im Allgemeinen vermindert wird;

2) dass diese Wirkungen bei allen leicht in den Zustand der Einzelkornstruktur verfallenden, grobkörnigen, sandreichen, humusarmen Bodenarten vorübergehend sind, bei allen zur Krümelbildung neigenden feinkörnigen, thonreichen, humusreichen) Bodenarten dagegen die Beschaffenheit des Erdreiches dauernd verändern;

3) dass der Frost in der ad 1 geschilderten Weise seinen Einfluss in um so stärkerem Grade äussert, je grösser der Wassergehalt des Bodens ist und je öfter derselbe innerhalb gewisser Grenzen mit Auftauen wechselt;

4) dass, in Bezug auf dauernde Wirkung des Frostes, bei krümeligen Böden unter Umständen eine Erhöhung der Wasserkapazität infolge des Gefrierens des Bodenwassers beobachtet wird, wenn die Aggregate bei zu lockerer Lagerung (geringer Bindigkeit des Erdreichs) oder bei zu häufigem Wechsel zwischen Frost und Tauwetter in ihre Elemente zerfallen.

Versuchsreihe VI. Einfluss des Untergrundes auf die Wasserkapazität der Bodenarten.

Blechröhren von 4 *cm* Durchmesser und 70 *cm* Länge, deren oberes,

Digitized by Google

10 *cm* langes Stück abnehmbar war, wurden mit einer und derselben Bodenart oder in der Weise gefüllt, dass in einer bestimmten Tieflage ein Material von entgegengesetzter physikalischer Beschaffenheit und einer Mächtigkeit von 3 resp. 5 *cm* eingelagert wurde. Das Wasser führte man in dünnem Strahl in ein auf das obere abnehmbare Röhrenstück aufgesetztes, sich an letzteres dicht anschliessendes und zur Hälfte noch mit der betreffenden Erdart gefülltes, 10 *cm* hohes Glasrohr ein. Mit der Zufuhr wurde aufgehört, sobald das Wasser anfing, unten abzutropfen. Hierauf blieben die Apparate mit einer Glasplatte bedeckt, 36 Stunden lang stehen, worauf das abnehmbare Röhrenstück abgenommen wurde, indem man den Boden an den beiden Enden mit einem scharfen Blech durchschnitt. Die Erde wurde hierauf bei 105° C. getrocknet und der Wassergehalt (kleinste Wasserkapazität) danach auf das Volumen berechnet.

Versuche angestellt mit unverändertem mit einer 3 *cm* starken Lage von Lehmpulver (0—0.25 *mm*) in verschiedenen Tiefen durchschichtetem Quarzsand; mit Lehmpulver (0 — 0.25 *mm*), welche mit einer 3 *cm* starken Lage von grobem Quarzsand (1—2 *mm*) in verschiedenen Tiefen durchschichtet war, ergaben, dass die Wasserkapazität grobkörniger Böden (Quarzsand) durch Untergrundschichten, welche das Wasser nur langsam leiten (Lehm und Eisenoxydhydrat), selbst bei geringer Mächtigkeit letzterer (3 – 5 *cm*) beträchtlich erhöht wird, und zwar um so mehr, je näher jene Schichten unter der Oberfläche liegen.

In dem grobkörnigen Boden wird das von oben zugeführte Wasser mit grosser Schnelligkeit abgeführt und nur in verhältnismässig geringen Quantitäten festgehalten, während es bei dem Vorhandensein einer aus feinkörnigem Material bestehenden Schicht in seiner Weiterbewegung gehemmt wird, weil letztere die Eigenschaft besitzt, das Wasser nur langsam zu leiten. Sie saugt sich mit Wasser voll und verlangsamt den weiteren Abfluss nach unten. Ein Teil des indessen weiter von oben her zufliessenden Wassers sammelt sich daher auf der gesättigten Schichte an und erfüllt hier mehr oder weniger alle Hohlräume des Bodens. Je näher daher die einkörnige Untergrundschichte zur Oberfläche liegt, um so stärker müssen die zu Tage tretenden Bodenpartien durchfeuchtet werden.

Bemerkenswert ist es, dass die Beeinflussung der Wasserkapazität der Böden durch schwer durchlässige Untergrundschichten um so grösser, je grösser die Differenz in dem Verhalten zum Wasser in den in Vergleich kommenden Bodenarten ist und umgekehrt.

(Ebenso ist in geschichteten Böden der Uebertritt des Wassers aus einer Schicht in die andere um so mehr erschwert, je weiter die

Digitized by Google

übereinander gelagerten Schichten in der Feinheit ihrer Partikel und in ihren sonstigen Strukturverhältnissen von einander abweichen.)

Die Versuche zeigen weiter, dass ein durchlässiger Untergrund die Wasserkapazität der darüberliegenden Schichten unmerklich erhöht, wenn letztere aus sehr feinkörnigem resp. thonigem Material bestehen, dieselbe dagegen herabsetzt, wenn die betreffenden Bodenpartien aus einer weniger feinen Erdart bestehen.

Durch Zwischenlagerung einer Quarzkiesschicht hatte der Lehm in seinem Wasserfassungsmögen eine geringe Erhöhung erfahren, die um so ergiebiger war, je näher der Untergrund zur Oberfläche lag. Der Einfluss war um so geringer, je feinkörniger die Untergrundschicht war. Bei dem an sich gut leitenden Kalksand hatte der durchlässige Untergrund die entgegengesetzte Wirkung hervorgerufen, d. h. die Wasserkapazität der oberen Bodenpartien vermindert. D. Red.

Düngung.

Düngungsversuche mit Zuckerrüben in Sand.

Von **A. Pagnoul**[1]).

Die Versuche, welche den Einfluss der verschiedenen Pflanzennährstoffe in verschiedener Form dargereicht, auf die Entwickelung der Rübe klarlegen sollten, wurden in 1200 *l* fassenden, 80 *cm* tiefen Gefässen ausgeführt. Dieselben waren mit einem Sande gefüllt, welcher, frei von Kalk und organischer Substanz, nur Spuren von Thonerde Eisen, Phosphorsäure und Kali enthielt.

Es kamen zur Verwendung

als Stickstoffdünger: Chilisalpeter (15.5 % Stickstoff), Ammonsulfat (20 % Stickstoff), salpetersaures Ammon und getrocknetes Blut,

als Kalidünger: Chlorkalium (50 %),

als Phosphorsäuredünger: Superphosphat, Thomasschlacke mit 7 % Phosphorsäure und ein natürliches feingepulvertes Phosphat aus den Lagern von Pernes (20 %),

ausserdem noch kohlensaurer Kalk.

[1]) Scheibler's Zeitschrift für Zuckerrüben-Industrie, 18. Band, Jahrg. 1887, Nr. 9, S. 90—94. Daselbst nach Bullet. de l'association des Chimistes 1887, S. 12.

Digitized by Google

Düngung und Ertrag der einzelnen Gefässe geht aus der folgenden Tabelle hervor:

Nr. des Versuchs	Düngung in *g*	Gesamtertrag[1]) *g*	Durchschnittsgewicht der Rüben *g*
1	Ohne Düngung	0.4	0.1
12	200 salpetersaures Ammon	102.2	7.3
3	600 Chilisalpeter, 600 Superphosphat . .	1694	154.0
2	Ebenso und 300 Chlorkalium	2494	166.0
5	480 Ammonsulfat, 600 Superphosphat . .	627	57.0
4	Ebenso und 300 Chlorkalium	1740	116.0
9	500 gefrocknetes Blut, 360 Chilisalpeter, 300 Chlorkalium	44	4.0
8	Ebenso und 100 kohlensaurer Kalk . .	91.3	8.3
7	500 getrocknetes Blut, 300 Chilisalpeter, 300 Chlorkalk und 660 Superphosphat	1815	121.0
6	Ebenso und 1000 kohlensaurer Kalk . .	2205	147.0
10	Ebenso aber anstatt Superphosphat: Natürliches Phosphat	313.6	22.4
11	Ebenso aber anstatt Superphosphat: Thomasschlacke	975	75.0

Am 15. Juni war das Wachstum gleich Null in den Gefässen, ohne jeden Dünger und ohne Phosphorsäure; dasselbe war schwach in den mit natürlichem Phosphat und phosphorsäurehaltigen Schlacken gedüngten Gefässen und schön in allen anderen.

Diese Unterschiede sind mit Ausnahme der mit phosphorsäurehaltigen Schlacken gedüngten Pflanzen, welche in der zweiten Periode ihres Wachstums sich bedeutend erholten, sich gleichgeblieben.

Wie das Durchschnittsgewicht der geernteten Rüben zeigt, erhält der Sand durch Beifügung der nötigen Nährstoffe nach nicht die Eigenschaften eines guten Ackerbodens. Dennoch berechtigen die Resultate zu einer Reihe von wichtigen Schlüssen.

Vor Allen tritt der Einfluss der Phosphorsäurezufuhr sehr deutlich hervor. (Vergl. Parz. 9 und 7, 8 und 6.)

Auch die natürlichen (schwerlöslichen) Phosphate übten eine sehr sichtliche Wirkung und ferner ganz besonders die Thomasschlacke, obwohl sie an Phosphorsäure weit ärmer war, als die in Deutschland verwendete. Sie steigerten den Ertrag im Verhältnis von 1 : 9.

[1]) Aus den Angaben der in jedem Gefäss gewachsenen Pflanzen und dem Durchschnittsgewicht der einzelnen Rüben vom Referenten berechnet.

Digitized by Google

Der kohlensaure Kalk brachte in allen Fällen eine Erhöhung des Ertrags hervor.

Ein weiteres Gefäss war mit grob zerstossenen Oelkuchen gedüngt worden, die in bestimmter Entfernung von den Samen in den Sand gebracht wurden. Die Pflanzen hatten sich später entwickelt, aber bei der Blätterernte zeigten sie dasselbe Aussehen, wie die Pflanzen in den mit kompletem Dünger versehenen Bottichen, und die Rüben waren mit ausserordentlich vielen und langen Wurzeln versehen. Es zeigte sich, dass die Wurzeln, statt senkrecht in den Boden zu gehen, sich wagerecht zu dem nächsten Oelkuchen erstreckten. Es scheint also, dass die der Pflanze notwendigen Nährstoffe sich nicht gleichmässig im Sande verteilt haben, wie dies bei gelösten Düngern der Fall ist, und dass die Pflanze gezwungen war, ihre Wurzeln mehr zu entwickeln, damit dieselben imstande waren, den Nährstoff aus den Oelkuchen zu schöpfen sobald dieselben löslich und assimilierbar waren.

Eine Bestimmung der Phosphorsäure in der Rübe aus Gefäss 6, 9, 10, 11 ergab folgende Zahlen:

	In Prozenten Phosphorsäure	In der geernteten Rübenmenge
6. Kompleter Dünger . . .	0.083	1.831
9. Ohne Kalk und Phosphat.	0.031	0.014
10. Mit natürlichem Phosphat.	0.040	0.126
11. Mit Schlacken	0.070	0.686

Die Dichtigkeit und der Zucker pro Deciliter Saft wurden bei den Bottichen 2, 3, 4, 5, 6, 7 und 11 mit folgendem Resultat bestimmt:

	Dichtigkeit	Zucker pro Deciliter	Reinheit	Zucker auf 100 Rüben	Gesamtzucker
2. Kompleter Stickstoffdünger	4.1	5.88	55	5.65	141
3. Dünger ohne Kali	3.2	3.24	25	2.98	69
4. Kompleter Dünger von schwefelsaurem Ammoniak	4.3	5.86	52	5.33	93
5. Kompleter Dünger ohne Kali	4.2	6.46	59	5.89	37
6. „ „ mit organischem und Salpeterstickstoff	4.4	6.25	55	5.68	125
7. Kompleter Dünger ohne Kalk	4.4	6.20	54	5.64	102
11. „ „ mit Schlacken . . .	4.2	5.67	52	5.17	51

Ein Vergleich der Gefässe 2 und 3 ergiebt, dass der Mangel an Kali den Zuckergehalt bedeutend vermindert hat; ausserdem sinkt die Reinheit auf 25, d. h. die Rübe hat 75% fremde Substanzen bei 25% Zucker gebildet. Natron und Kali, welche in gewissem Sinne zur Aufnahme des

Digitized by Google

Stickstoffs dienen, haben also nicht die gleiche Einwirkung auf das Gewebe der Pflanze. Natron hat mehr Neigung, Salze mit organischen Säuren zu bilden, aus welchen die Unreinigkeiten der Rübe bestehen, als das Kali, letzteres veranlasst mithin eine relative Steigerung des Zuckergehaltes.

Ein Vergleich der Gefässe 4 und 5 hatte gezeigt, dass der Mangel an Kali im Bottich 5 das Gewicht der Rüben um die Hälfte vermindert hat; jedoch fehlte in diesem Bottich auch Natron. Die Folge davon war also ein geringerer Ertrag, welcher auf eine ungenügende Stickstoffabsorption, eine geringere Bildung organischer Salze wegen Mangels alkalischer Basen zurückzuführen ist.

Ein Teil der aus den Rüben der Gefässe 2, 3, 4, 5 erhaltenen Pülpe wurde im Trockenschrank getrocknet, 20 *g* dieser Trockensubstanz wurden kalziniert; die Asche wurde ausgelaugt, und erstens die Alkalinität mit titrierter Säure und zweitens die Chlorverbindungen mit Chromkalium und Silberlösung bestimmt.

Diese beiden Resultate wurden in Kalisalzen ausgedrückt, und darnach wurde das entsprechende Natron berechnet. Diese Base wurde dann direkt mit Platinchlorid bestimmt. Es wurde dann die Differenz zwischen dem berechneten und dem wirklich gefundenen Kali festgestellt und auf Natron übertragen. Endlich wurde aus diesen Zahlen das Gewichtsverhältnis zwischen Kali und Natron in der Lösung berechnet.

Die Nitrate wurden in einer andern Gewichtsmenge Trockensubstanz bestimmt. Die Resultate dieser Untersuchung wurden ebenfalls in salpetersaurem Kali ausgedrückt. Es wurde das Gewicht des kohlensauren Salzes berechnet, welches die Zersetzung dieses Salzes während der Kalzination veranlasst hatte, und so erhielt man aus der Differenz das Gewicht des kohlensauren Salzes, welches aus der Zersetzung der organischen Salze entstanden war.

Die Resultate sind in folgender Tabelle, auf 100 Gewichtsteile nicht getrockneter Rübensubstanz berechnet, enthalten:

	Completer Dünger			
	Mit Salpeter 2	Ohne Kali 3	Mit Ammoniaksulfat 4	Ohne Kali 5
Gehalt an kohlensaurem Kali . .	0.912	1.207	0.700	0.457
Chlor in Form von Chlorkalium .	0.304	0.228	0.362	0.183
Kali im Verhältnis zu diesen Salzen	0.869	0.966	0.705	0.426
Direkt bestimmtes Kali	0.565	0.073	0.761	0.248
Differenz	0.304	0.893	—0.056	0.178
Differenz in Natron ausgedrückt .	0.200	0.589	—	0.117
Natron auf 100 Kali	35	807	—	47
Kalisalpeter	0.624	0.984	0.489	0.253
Kohlensaure Salze im Verhältnis	0.467	0.672	0.334	0.173
Kohlensaure Salze aus organischen Salzen	0.445	0.535	0.366	0.284

Digitized by Google

Die Zahlen lassen erkennen, dass die Rüben, entsprechend ihrem geringen Reinheitsquotienten, grosse Mengen Salze enthielten. Ein Mangel an Kali (Gefäss 3), welches die Zuckerbildung wesentlich verhinderte, hatte eine bedeutende Vermehrung der Alkalisalze zur Folge. Ferner war die Natronmenge in den mit Kali gedüngten Rüben weit geringer als in den ohne Kalizufuhr gewachsenen.

Die Zahlen zeigen ferner, dass die Rübe zwar Natron aufnimmt, aber doch das Kali mit Vorliebe absorbiert.

Die Umwandlung von Ammoniak in Salpetersäure wird zur Evidenz durch den grossen Salpetergehalt der mit Ammonsulfat gedüngten Rüben (Gefäss 4 und 5) erwiesen. Die Umwandlung war jedoch geringer in Gefäss 5, wo ungenügende Mengen von Kali und Natron zur Salpeterbildung vorhanden waren. D. Red.

Verwendung der Abfalllauge aus Strontian-Melasse-Entzuckerungs-Anstalten als Düngemittel.

Von Dr. **L. Kuntze-Spora** [1]).

Schon im Jahrgang 1884 unserer Zeitschrift berichteten wir über Versuche des Verfassers, welche die Verwendung eines aus den Abfalllaugen der nach dem Strontian-Verfahren arbeitenden Zuckerfabriken und aus Torfmull hergestellten Düngers bei Rüben als sehr vorteilhaft erwiesen hatten. Diese Versuche wurden in grösserem Umfang mit folgendem Ergebnis fortgesetzt.

Zur Herstellung des Düngers wird die Lauge auf 40° Bé eingedickt, mit Torfmull im Verhältnis von 100 : 25 gemischt und gut durchstochen. Der Stickstoff- und Kaligehalt der Lauge schwankt zwischen 3 und 2.2% bezw. 13—14 und 7—8%, je nachdem die Fabrik mit Knochenkohle oder mit schwefliger Säure und höherer Kalk anwendung arbeitet. Zur Düngung wird die Abfalllauge a) direkt, wie sie von den Pressen abläuft, b) in angedicktem Zustand mit Torfmull, c) mit Schlammerde aus den Klärbassins kompostiert, verwendet.

Mit der dünnen Lauge wurden im Herbst und Winter nach dem Erkalten erstens die Wiesen besprengt (pro Morgen 4500—6000 *l*).

Während dieselben nur eine mittelmässige Menge Heu und gar kein Grummet brachten, wurden infolge der genannten Düngung 3 volle Schnitte erzielt, deren Heu mit Vorliebe verzehrt wurde. Die Wiesen

[1]) Kohlrausch's Organ des Central-Vereins für Rübenzucker-Industrie, 25. Jahrg. 1887, Februar, S. 125—131.

Digitized by Google

dürfen nach dem Verfasser nur alle 2 Jahre mit Lauge überfahren werden; ferner erhalten die zu Wintergetreide bestimmten Rüben- und Kleefelder gleich nach der Ernte eine Laugendüngung, welche besonders auf die Stärke des Halmes zu wirken scheint. Dabei wurden an Weizen auf 56 Magdeburger Morgen 1122.54 Ctr. I. Qualität, 45 Ctr. II. Qualität, zusammen 1167.54 Ctr., entsprechend 20.85 Ctr. pro Morgen, auf einem andern Plan von 18 Morgen 376.38 Ctr. I. Qual., 12 Ctr. II. Qual., zusammen 388.38 Ctr. oder pro Morgen 21.57 Ctr. geerntet.

Auch Hafer ist sehr empfänglich für diese Düngung. Im Durchschnitt wurden dabei 16.60 Ctr. Hafer, 15.25 Ctr. Gerste geerntet. Endlich und zwar am stärksten wurden die für Futterkräuter, Mais, Wickfutter u. s. w. bestimmten Felder mit Lauge befahren, nicht aber die Kartoffeläcker, da die Kartoffeln davon einen laugenhaften Geschmack an nehmen sollen.

Der grösste Teil der Lauge kommt mit Torfmull vermischt zur Anwendung. Die lockere, sehr sandige Masse wird in Mengen von 4—6 Ctr. pro Morgen (mit 8—12 Pfd. Stickstoff und 32—48 Pfd. Kali) entweder auf die rauhe Furche oder den kleingewalzten Acker gestreut, um dann durch Eggen, Ringeln u. s. w. mit dem Ackerboden innig vermischt zu werden. Auch dieser Dünger scheint besonders auf die Stärke der Halme zu wirken.

Von Ernteergebnissen führt Verfasser folgende an:

Auf 43 M. wurden mit 6 Ctr. Mulldünger p. M. 20.32 Ctr. Weizen,
„ 28 „ „ „ 5 „ „ „ „ 21.78 „ „
„ 30 „ „ „ 5 „ „ „ „ 20.50 „ „
„ 27 „ „ „ 4.68 „ „ „ „ 19.15 „ „
auf 11 Morgen mit 4.54 Ctr. Mulldünger pro Morgen 13.19 Ctr. Gerste,
„ 16 „ „ 5 „ „ „ „ 14 „ „
„ 50 „ „ 5 „ „ „ „ 14.74 „ „
geerntet.

Dagegen brachten 39 Morgen bei einer Düngung mit $^1/_2$ Ctr. Chilisalpeter und $^3/_4$ Ctr. Knochenkohlesuperphosphat pro Morgen 16.25 Ctr. Weizen.

Rüben erhalten 5—6 Ctr. Mulldünger mit 7.3—8 Pfd. Stickstoff und ca. 40 Pfd. Kali, während des Winters möglichst vor dem Schnee auf die rauhe Furche gestreut, ausserdem 1 Ctr. Chilisalpeter und 40 Pfd. Superphosphat-Phosphorsäure. Ein Einfluss des Düngers auf die Vermehrung der Rübensalze hat sich während der drei Jahre nicht bemerklich gemacht, wogegen der Zuckergehalt sich eher erhöht hat.

Digitized by Google

Die Kompostierung der heissen Lauge mit Schlammerde bietet ein Mittel, die Laugenbestandteile ohne Verlust nutzbringend längere Zeit aufbewahren zu können; die gewonnene Masse hat ein schwarzes, fettes Ansehen. Verfasser gewinnt davon 5—6000 vierspännige Fuder. Von seinen Düngungsresultaten führt Verfasser folgende an:

Eine Fläche pro M. mit 5—6 Fuder des Kompostes gedüngt, ergab 20.91 Ctr. Weizen p. M.

Eine Fläche pro M. mit 5 Fuder des Kompostes gedüngt, ergab 13.22 Ctr. Gerste p. M.

Mit grossem Vorteil verwendet Verfasser jetzt auch die Lauge, um grosse Strohmengen, welche zu Stalldünger gemischt, nur sehr langsam sich zersetzten, in Dünger umzuwandeln. Dieselben werden nach dem Ausbreiten mit heisser Lauge überfahren und bilden nach 4—6 Wochen den „schönsten festesten Dünger." D. Red.

Tierproduktion.

Ueber die Verdauungssäfte und die Verdauung des Pferdes.

Von **Ellenberger** und **Hofmeister**[1]).

(Schlussbetrachtung.)

In dieser Schlussbetrachtung geben die Verfasser eine Gesamtübersicht der Ergebnisse ihrer seit 5 Jahren ausgeführten Versuche über die in der Hauptsache auch in dieser Zeitschrift[2]) Mitteilung gemacht worden ist. Durch die Resultate dieser Untersuchungen, welche sich auch auf den feineren Bau der Verdauungsorgane erstreckten, sind eine Reihe neuer Gesichtspunkte bezüglich der Beurteilung der Verdauung pflanzlicher Nährstoffe beim Menschen und bei den Herbi- und Omnivoren überhaupt gewonnen worden.

Bezüglich der Mundverdauung lehren zunächst die Untersuchungen, dass die Einspeichelung in erster Linie einen rein mechanischen Vorgang weniger einen chemischen darstellt. Die Menge des ergossenen Speichels richtet sich nach der Natur, speziell nach der Trockenheit und Rauhigkeit der Nahrung, nicht aber nach ihrem

[1]) Archiv für wissenschaftl. und prakt. Tierheilkunde, 1886, Bd. XII, Heft 5 u. 6, S. 332—365.

[2]) Centralblatt, XIV. Jahrgang, VI. Heft, 1885.

Digitized by Google

Stärkemehlgehalt und zwar ist die Menge um so grösser, je rauher und trockner die Nahrung ist, gleichgültig, ob dieselbe viel oder wenig Amylum enthält. Eine rein chemische Wirkung des Speichels, d. h. also Umwandlung der Stärke in lösliche Kohlehydrate, bes. Zucker, kommt weniger den unvermischten Produkten der Speicheldrüsenthätigkeit zu, als vielmehr der gemischten Mundflüssigkeit. Die Verfasser sind der Meinung, dass noch bestimmte Pilzkeime aus der Luft oder der Mundhöhle dem Speichel sich zugesellen und seine fermentative Wirkung begünstigen oder bewirken möchten. Beim Pferde findet eine eigentliche Mundverdauung nicht statt, weil der Aufenthalt des Futters in der Mundhöhle ein ausserordentlich kurzer ist und für Umwandlung des Kleisters in Zucker noch 20 Sekunden, für Umwandlung der rohen Stärke in Zucker etwa 2 Minuten erforderlich sind.

Eine verdauende Wirkung des Speichels wird dagegen noch im Magen beobachtet, so lange der Säuregrad des Mageninhaltes nicht 0.03 — 0.04 % an Salzsäure oder Milchsäure übersteigt. Die linke (Schlundhälfte) Magenabteilung des Pferdes beteiligt sich an der Lieferung des verdauenden Sekretes nicht. Dieses wird in der rechten mit drüsenhaltiger Schleimhaut ausgestatteten Portion produziert. Von der entzündeten Magenschleimhaut und derjenigen fiebernder und blutarmer Tiere wird wenig oder gar kein Ferment abgesondert. Der reine Pferdemagensaft enthält ein Lab-, Milchsäure-, Fett- und Stärkeferment, die letzteren beiden aber in so unbedeutender Menge, dass sie nicht in Betracht kommen. Alkohol fällt die Fermente.

Cellulose wird im Pferdemagen nicht verdaut; wohl aber Bindegewebe, Fettgewebe, Knorpel, Fleisch sehr leicht; langsamer und schwerer Knochen und elastisches Gewebe.

Das Pepsin wirkt nur in Gegenwart bestimmter Mengen von Säuren protolytisch, entweder bei 2 % Milchsäuregehalt oder 0.2 % Salzsäuregehalt. Die Wirksamkeit des Pepsins steigert sich mit Zunahme seiner Menge nur bis zu einem gewissen Grade, eine weitere Steigerung des Pepsingehaltes ist nutzlos, ja sogar schädlich. Ferner muss betont werden, dass bei normaler Magenverdauung zunächst Milchsäure im Magen vorkommt und erst später Salzsäure vorherrscht. Später und auf der Höhe der Verdauung befindet sich immer eine Milchsäureportion in Schlund und Darmhälfte des Magens und eine Salzsäureportion zwischen beiden.

Mit dem Ansteigen der einen Säure schwindet die andere. Die genannten Vorgänge sind neuerdings auch von Ewald und Boas beim Menschen bestätigt worden.

Digitized by Google

Im Pferdemagen findet in der ersten Zeit nach der Verdauung (in der 1.—2. Stunde) zunächst die Verdauung der Stärke statt. Die Gesamtmenge des im Magen vorhandenen Zuckers kann bei Haferfütterung 30—60, ja 100—120 (0.2—3%), bei Heufütterung 5—8.5 *g* (0.26 bis 0.50%) betragen, auch wenn andauernd eine Aufnahme desselben in die Säfte bezw. Umwandlung in Milchsäure stattfindet. Die Eiweissverdauung beginnt später und erreicht 3—4 Stunden nach der Nahrungsaufnahme ihren Höhepunkt.

Die Versuche lehrten weiter, dass die Verdauung im Magen nicht wesentlich beeinträchtigt wird, wenn Getränk gleich nach der Futteraufnahme verabreicht wird. Schliesslich meinen die Verfasser, dass wahrscheinlich auch Gärungsvorgänge in der Schlundabteilung des Magens ablaufen.

Bezüglich der Darmverdauung ist zu bemerken, dass der Saft der Bauchspeicheldrüse die Wirkung fast aller anderen Verdauungssäfte in sich vereinigt. Insbesondere wirkt er fettspaltend. Die amylolytische Wirkung ist stärker als die des Magensaftes, während die protrolytische wiederum geringer ist. Die Bauchspeichelflüssigkeit kann demnach als Ersatz für die Magenverdauung eintreten.

Der Darmsaft, d. h. das Produkt der Thätigkeit der Brunner'schen und Lieberkühn'schen Drüsen hat keine verdauende Einwirkung auf die Eiweisskörper gezeigt, wohl aber auf Stärke.

Im Allgemeinen ist die Dauer der Darmverdauung beim Pferde eine ziemlich lange und erstreckt sich auf fast drei Tage. 60—70% Nährstoffe sollen noch im Darm verdaut werden; dazu kommen für den Blinddarm noch 10—30%. Im Dickdarm und Mastdarm findet aber eine Verdauung nicht mehr statt. Bezüglich der Verdauung der Cellulose, welche besonders bei nährstoffarmer Nahrung bis zu 40% stattfindet, nehmen die Verfasser auf Grund ihrer Versuchsergebnisse an, dass im Blinddarm der Ort der Verdauung zu suchen ist. Ob nun die Cellulose ein Nährstoff ist, was Weiske verneint, scheint nach der Ansicht der Verfasser noch nicht vollständig klar Richtig ist, dass die Cellulose in Sumpfgas übergeführt wird, damit ist aber nicht bewiesen, dass alle gelöste Cellulose dieser Umwandlung anheimfällt.

Hierbei weisen Ellenberger und Hofmeister darauf hin, dass im Magen und Darm eine sehr lebhafte Milchsäuregärung des Zuckers beobachtet wird, ohne dass angenommen wird, der gesamte im

Digitized by Google

Darmkanale verschwindende Zucker gehe in Milchsäure über. Vielmehr nimmt man an, dass ein Teil des Zuckers auch als Zucker resorbiert wird. Aehnlich kann es sich mit der Cellulose verhalten.

Im Ganzen kann dahin rekapituliert werden, dass die eigentliche Nährstoffresorption im Dünndarm und zum Teil im Magen stattfindet, dass sie ferner noch im Dickdarm anhält, aber unbedeutend ist, und dass sich die hier ablaufende Resorption wesentlich auf Wasser und weniger auf Nährstoffe erstreckt. (155) Schneidemühl.

Ueber die Bedeutung des tierischen Gummi.

Von **Herm. Ad. Landwehr**[1]).

Im Jahre 1882 gelang es dem Verfasser, aus dem Mucin eine Substanz zu isolieren, die dem pflanzlichen Gummi in physikalischer und chemischer Hinsicht sehr verwandt ist. Wie dieses liefert sie bei der Oxydation mit Salpetersäure weder Zuckersäure noch Schleimsäure. Diese Substanz hat bisher noch wenig Beachtung gefunden, besitzt aber nicht nur hohe Bedeutung in physiologischer Hinsicht, sondern auch für die Erklärung mancher krankhaften Zustände und Vorgänge.

Das Mucin oder Schleimstoff bildet eine mit Kohlenstoff, Sauerstoff, Stickstoff, Wasserstoff und Schwefel bestehende colloide Substanz, die dem tierischen Schleim seinen charakteristischen physikalischen Zustand verleiht, die ihn also zäh und fadenziehend macht. Aus seinen Lösungen wird das Mucin durch Essigsäure gefällt; ein Ueberschuss der letzteren löst den entstandenen Niederschlag nicht wieder. Neutralsalze vermindern die Fällbarkeit durch Essigsäure. Beim Kochen mit Säuren liefert es eine reduzierende Substanz. Verfasser wies zuerst nach, dass sich das Submaxillardrüsenmucin in einen Eiweisskörper und tierisches Gummi zerlegt; ebenso gelingt dieses auch bei anderen Mucinen des tierischen und menschlichen Körpers. So stellte Verfasser tierisches Gummi dar aus dem Mucin der Synovia, ferner aus einer colloiden Cyste in der Nähe des Kniegelenks, endlich aus dem glasigen, wasserklaren Inhalt einer wallnussgrossen Cyste in der Scheidenwandung. Das isolierte Kohlenhydrat stimmte in allen Fällen in seinen Reaktionen mit dem tierischen Gummi überein. Das Mucin, wie das daraus isolierte Gummi, liefert in der von Tollens angegebenen Weise mit Salzsäure gekocht, Lävulinsäure. — Eine

[1]) Archiv für Physiologie, Jahrg. 1887, Bd. XXXIX, S. 193—204.

Digitized by Google

weitere Substanz, die als Spaltungsprodukt tierisches Gummi liefert, ist das Chondrin.

Knorpelleim oder Chondrin bildet sich beim Kochen der permanenten Knorpeln mit Wasser, ferner durch diese Behandlung aus den Knochenknorpeln vor der Ossisikation, dann enthalten viele Geschwülste chondrogene Substanz.

Auch die Cornea des Auges enthält eine dem Chondrin sehr nahestehende Substanz. Das Chondrin zeigt in Ansehen und Verhalten grosse Aehnlichkeit mit dem Knochenleim. Es quillt in kaltem Wasser auf, löst sich in kochendem Wasser als Micellarlösung. In Alkohol und Aether ist das Chondrin unlöslich; Alkalien und Mineralsäuren erleichtern die Auflösung in Wasser. Starke Alkalien bräunen den Knorpelleim beim Erwärmen, selbst ganz verdünnte schon nach kürzerem Kochen. Beim Kochen mit Säuren zeigt die Lösung bald reduzierende Eigenschaften. Beim Kochen von Chondrin mit konz. Salzsäure und Zinnchlorür nach der Methode von Hasiwetz und Habermann erhielt Verfasser Amidoglutarsäure, Leucin, Glycocoll und Ammoniak. Beim längeren Kochen mit Wasser spaltet sich das Chondrin in Leim und tierisches Gummi, möglicherweise ist noch ein drittes Spaltungsprodukt vorhanden, das Verfasser bisher nicht isoliert hat.

Als Quelle des tierischen Gummis sind noch zwei von Scherer entdeckte Substanzen zu nennen, die unter gewissen pathologischen Verhältnissen in grossen Mengen im Organismus vorkommen, das Metalbumin und Paralbumin, welche letzteres als ein Gemenge des ersteren mit Eiweiss anzusprechen ist.

Metalbumin giebt den Flüssigkeiten, worin es sich in Lösung befindet, eine zähe, fadenziehende Beschaffenheit und ein weisslich opalesierendes Aussehen. Alkohol erzeugt in diesen Flüssigkeiten Niederschläge, die sich selbst nach längerem Stehen unter Alkohol wieder in Wasser lösen. Metalbumin zeigt alle Farbenreaktionen der ächten Eiweisskörper. Auch gegen Fällungsmittel verhält es sich wie eine Globulinsubstanz, nur dass die Fällungen in der Flüssigkeit suspendiert bleiben. Fällungsmittel, die Eiweiss und Gummi fällen, erzeugen auch in der Metalbuminlösungen eine flockige Ausscheidung. Solche Fällungsmittel sind: Basisch Bleiacetat, ferner Bleiacetat und Ammoniak; ein Ueberschuss von Bleiessig wirkt wieder lösend.

Durch anhaltendes Kochen mit viel Wasser wird die Metalbuminlösung dünnflüssig und filtrierbar, und die Spaltungsprodukte des

Digitized by Google

Metalbumins: Eiweiss und tierisches Gummi lassen sich jetzt aus den Lösungen isolieren.

Ausser in den ebengenannten Muttersubstanzen scheint tierisches Gummi in allen Organen in geringer Menge vorzukommen. In den roten Blutkörperchen lassen sich stets geringe Mengen nachweisen Auch aus dem Gehirn, Niere, Milz, Leber, Pankreas, Blut liess sich ein Niederschlag gewinnen, der sowohl die für Gummi charakteristische Kupferhydroxydreaktion zeigte, als auch nach Kochen mit Säuren reduzierte.

Ueber den Ursprung und die physiologische und pathologische Bedeutung des tierischen Gummi wird Verfasser noch später berichten.

Böttcher.

Weitere Beiträge zur Frage von den Verschiedenheiten zwischen dem Hühnereiweisse der Nesthöcker und der Nestflüchter.

Von Prof. **J. Tarchanoff**[1]).

Schon früher hat Verfasser darauf hingewiesen, dass das Lehmann'sche Eiweiss in frischen Eiern der Nesthöcker nur in Spuren, in denen der Nestflüchter verhältnismässig reichlich vorhanden ist. Untersuchungen über die Frage, ob nicht das Marmorweiss und die Undurchsichtigkeit des Eiweisscoagulums der Hühner und überhaupt der Nestflüchter durch die Anwesenheit des Lehmann'schen Eiweiss bedingt werde und ob der Charakter des Eiweisscoagulums nach Entfernung des Lehmann'schen Eiweisses aus dem Eiereiweisse vollständig verändert werde, haben ergeben, dass man aus dem gewöhnlichen frischen Hühnereiweisse kein Tataeiweiss erhalten kann, denn Tataeiweiss giebt sowohl im natürlichen Zustande, als auch nach der Befreiung desselben vom Lehmann'schen Albumin ein vollständig durchsichtiges Coagulum. Die Undurchsichtigkeit und marmorweisse Farbe des Coagulums des Hühnereiweisses ist nicht abhängig von der Anwesenheit des Lehmann'schen Albumins, sondern wird durch ein anderes besonderes Albumin bedingt, welches vom Albumin des Tataeiweisses durch seine chemische Natur sich unterscheidet. Die nach der Beseitigung des Lehmann'schen Eiweisses erhaltenen Filtrate erweisen sich sehr verschieden, je nachdem dieselben aus dem frischen Eiereiweisse der Kornkrähen oder aus dem Hühnereiweisse erhalten waren;

[1]) Archiv für Physiologie, Bd. 39, S. 485—490.

Digitized by Google

daraus folgt, dass diese zwei Arten des Eiereiweisses ein sehr verschiedenes Eieralbumin enthalten müssen. Das Filtrat des Hühnereiweisses zeigt meist gleich nach dem Abfiltrieren desselben eine weissliche Trübung beim Kochen, welche um so ausgesprochener wird, je länger das Filtrat an der Luft steht. Das Tataeiweiss der Nesthöcker giebt sowohl gleich nach dem Filtrieren, als auch zwei, drei Tage später keinerlei Trübung beim Kochen, folglich muss das in demselben enthaltene Albumin ein anderes sein.

Endlich unterscheidet sich das Coagulum des Tataalbumins sehr stark von dem Coagulum des Hühneralbumins, welches infolge vom Kochen erhalten wird, auch noch in einer anderen Hinsicht: Das Coagulum des Tataalbumins der Nesthöcker löst sich vollständig auf bei lange anhaltendem Kochen in einer grossen Menge destillierten Wassers und wenn man dann zu dieser Lösung Essigsäure in 1 % Lösung zusetzt, so fällt das gelöste Tataalbumin in Form eines weissen feinen Niederschlages auf, d. h. das Tataalbumin verhält sich im Allgemeinen wie das Lieberkühn'sche Kalialbuminat. Das milchweisse undurchsichtige Coagulum des Hühneralbumins und der Nestflüchter überhaupt löst sich nur sehr wenig in Wasser; beim Ansäuern der Lösung des Hühneralbumins erhält man nur eine unbedeutende Trübung.

Fernere Versuche haben ergeben, dass das durchsichtige Tataeiweiss der Nesthöcker je nach der Länge des Brütens sich mehr und mehr in eine solche Modifikation des Eiweises verwandelt, welche dem äusseren Ansehen nach sich durch nichts von dem gewöhnlichen Hühnereiereiweisse unterscheidet. Diejenigen Eier der Kornkrähe, welche während 8 Tagen und mehr bebrütet waren, lieferten, nachdem ihr Eiweiss mit 15—25 Volumen destillierten Wassers dilniert war, einen reichlichen Globulinniederschlag, welcher nur durchsichtiger, leichter aussah, als das gewöhnlicher grobe, schneeweisse Globulin des Hühnereiereiweisses. Wenn man den Niederschlag des durchsichtigen, gelatinösen Globulins betrachtete, das aus den bebrüteten Nesthöckereiern erhalten war, so war es schwer, anzunehmen, dass die milchweisse Farbe und Undurchsichtigkeit des Coagulums des ganzen Eiereiweisses beim Kochen durch die Anwesenheit dieses Globulins bedingt werde und es blieb nichts übrig, als anzunehmen, dass die bedingende Ursache der milchweisen Farbe und der Undurchsichtigkeit des Coagulums des Eiereiweisses von bebrüteten Kornkräheneiern in der Veränderung des Tataalbumins selber, d. h. in seiner Verwandlung in das gewöhnliche Hühnereialbumin zu suchen sei.

Digitized by Google

Diese Ansicht des Verfassers wurde durch diesbezügliche Versuche bestätigt und es ist somit klar, dass die Undurchsichtigkeit und die milchweisse Farbe der unter dem Einflusse der Hitze geronnenen Eiereiweisse von bebrüteten Nesthöckereieren gar nicht von der Anwesenheit des Globulins, sondern ausschliesslich von der Verwandlung des Tataalbumins in eine beim Kochen undurchsichtige und milchweisse Modifikation des Hühnereieralbumins abhängig ist.

Aus allem geht wieder hervor, dass, wie schon früher angeführt, das durchsichtige glasartige Tataeiweiss meistenteils nur in den Eiern der Nesthöcker sich vorfindet, und dass in den Eiern der Nestflüchter wir sogleich auf weitere Modifikation des Tataeiweisses stossen. Die Eier der Nestflüchter und folglich auch der Hühner enthalten gar kein Tataeiweiss oder richtiger Tataalbumin. Böttcher.

Pflanzenproduktion.

Untersuchungen über den Einfluss verschiedener Aussaattiefen auf die Entwickelung einiger Getreidesorten.

Von **Eduard Stössner**[1]).

Unsere Getreidegattungen pflanzen sich durch Samen fort. Der Samen ist aber nicht mit dem Getreidekorn gleich zu setzen; letzteres ist eine Art Nuss, ähnlich der Haselnuss. Wie diese, besitzt das Getreidekorn eine Schale und darunter einen Kern, den eigentlichen Samen. Der Samen besteht bekanntlich aus zwei Teilen: dem Keimling und dem sogenannten Eiweisskörper, der ersterem während seiner ersten Entwickelung zur Nahrung dient.

Wenn aus einem Getreidekorn sich eine neue Pflanze entwickeln soll, so muss der Keimling zu neuer Thätigkeit angeregt werden. Während nun manche Samen, wie die der Eiche, der Kirsche, der Mandel eine längere oder kürzere Zeit nach ihrer Reife bedürfen, um zum Keimen befähigt zu sein, können die Samen unserer Getreidegattungen gleich nach der Reife wieder keimen.

Von der Reife bis zur Aussaat lagern die Getreidekörner eine längere Zeit auf den Lagerböden; um die Keimung zu verfolgen, ist es daher nötig, festzustellen, ob der Same in dieser Zeit wirklich eine

[1]) Landw. Jahrbücher, XVI. Bd. 1887, Heft 1, p. 1—133.

Digitized by Google

Zeit absoluter Ruhe durchmacht, oder ob er dabei innerliche Veränderungen erleidet. Das letzteres in der That der Fall ist, beweist schon der Umstand, dass ursprünglich keimfähige Samen mit der Zeit diese Eigenschaft einbüssen. Man hat früher geglaubt, dass die Getreidesamen durch Austrocknen auf den Lagerböden die Keimfähigkeit verlieren, Versuche von Haberlandt haben indes gerade das Gegeuteil ergeben, nämlich, dass die Keimfähigkeit der Samen sich um so länger erhält, je trockner dieselben aufbewahrt werden. Die Keimfähigkeit der Getreidesamen leidet schon, wenn deren Feuchtigkeitsgehalt über 10—12% steigt, infolgedessen treten dann Pilzbildungen und Fermentationsvorgänge in den Samen auf.

Für die Keimung ist eine gewisse Temperatur, eine bestimmte Feuchtigkeit und die Anwesenheit von atmosphärischer Luft Bedingung. Roggen keimt schon bei 0 bis + 1° C., während Haberlandt Weizen, Gerste und Hafer bei diesen Temperaturen nicht zum Keimen bringen konnte. Als die höchsten Temperaturen, bei welchen diese vier Getreidegattungen noch keimen, fand Haberlandt 31—37° C., während Sachs für Weizen 42.5° C. uud für Gerste 37.5° angiebt. Die beste Keimtemperatur liegt für diese vier Getreidegattungen bei 25—31° C.

In völlig trockner Atmosphäre kann natürlich keine Keimung eintreten, kommen die Samen aber in feuchte Luft, dann nehmen sie so viel Wasser auf, dass der Keim bei günstigen Temperaturen sich entwickeln kann. Nach Haberlandt können Weizenkörner in feuchter Luft bis zu 21.30%, Roggen bis zu 22.21%, Gerste bis zu 25.15% und Hafer bis zu 16.48% Wasser aufnehmen. Günstig auf die Keimung wirkt ein mannichfacher Temperaturwechsel, wodurch Tau- und Nebelbildung bewirkt wird.

Gequollene und gekeimte Samen können öfters austrocknen und wieder angefeuchtet werden, ohne ihre Keimfähigkeit rasch einzubüssen, dieselbe leidet aber entschieden darunter und hört bei zu ofter Wiederholung ganz auf. Jeder Landwirt weiss, dass auf dem Acker ausgewachsenes Getreide die Keimfähigkeit noch nicht ganz eingebüsst hat, wodurch sich mancher zu seinem Nachteil bestimmen lässt, solche Samen zur Aussaat zu benutzen.

Nächst den günstigen Feuchtigkeits- und Wärme-Verhältnissen ist die dritte Bedingung für die Keimung der Zutritt der Luft; in einer Wasserstoff- oder Stickstoff-Atmosphäre können Samen, auch wenn

Digitized by Google

Wärme und Feuchtigkeitsverhältnisse günstig sind, nicht zum Keimen gebracht werden.

Der Einfluss des Lichtes auf die Keimung ist, wenn überhaupt vorhanden, nur ein geringer; dagegen ist der Reifegrad von besonderem Wert für dieselbe, indem die reifsten Samen am besten keimen.

Die Grösse und Schwere des Saatguts ist von hervorragendem Einfluss auf die Menge und Güte der Ernte. 1000 grosse Körner von Weizen, Roggen, Gerste und Hafer haben folgende Gewichte in Grammen nach den Wägungen

	von E. Wollny	vom Verfasser	Zahl der Proben
Weizen, Kaiser	45.5	57.5	?— 1
„ Handelsware: Maximum (Durchschnitt).			
Triticum vulgare . .	54.36	51.36	17— 9
„ turgidum .	67.18	57.50	3— 1
„ amyleum .	113.54	111.60	2— 1
„ Spelta . .	155.47	48.75	2— 1
Roggen, Secale cereale . . .	47.90	39.06	11— 8
Gerste, Kalina	48.80	46.5	?— 1
Probsteier	42.70	59.5	?— 1
Handelsware:			
Hordeum vulgare . .	47.30	47.51	4— 7
distichum .	58.10	55.84	3—11
zeocriton .	56.87	68.36	1— 7
Hafer, Avena sativa	54.09	42.99	3—10
„ orientalis . . .	41.25	39.70	2— 2

Aus den vom Verfasser mitgeteilten Tabellen geht hervor, dass bei schweren Saatkörnern das Körnergewicht in jedem folgenden Jahre in den meisten Fällen schwerer wurde. Dies wird auf die Gesamternte insofern von günstigem Fall gewesen sein, als die Pflanzen aus grösseren und schweren Samen ungünstige Verhältnisse besser überwinden können. Ferner geht aus den mitgeteilten Tabellen hervor, dass die Körnergewichte derselben Art je nach der Sorte ganz verschieden sind, dass in dieser Beziehung Schwankungen bis zu 50% und darüber vorkommen können, demgemäss ist auch die Widerstandsfähigkeit der einzelnen Sorten gegen Witterungs- und Bodenverhältnisse sehr verschieden. Bei der Gerste ist die Reihenfolge in dieser Beziehung: Pfauen-Gerste, Probsteier Gerste, Zeeländer Gerste, Kalina-Gerste.

Ferner fand Verfasser bei Gerste und Hafer, dass bei schwerem Saatgut auch mehr Pflanzen bei tiefer Unterbringung zur Entwickelung kamen, während dies bei flacher Einsaat nicht zu behaupten ist.

Digitized by Google

In einigen Fällen konnte eine deutliche Uebereinstimmung zwischen der Grösse und Schwere des Saatgutes und dem Gewichte der einzelnen Pflanze nachgewiesen werden, während dies im Allgemeinen nicht zutraf.

Bekanntlich überwintert früh gesäetes Wintergetreide im grossen Ganzen besser und giebt grössere Ernten als spät gesäetes. Die früh gesäete Pflanze hat eben mehr Zeit sich zu bewurzeln, zu bestocken und zu assimilieren. Von Interesse wäre es weiter, zu erfahren, ob ein Zusammenhang zwischen der Saatzeit einerseits und Saattiefe andererseits besteht. Wie die Versuche ergeben haben, ist dies allerdings der Fall.

Eine Vertiefung der Aussaat von 4 auf 8 *cm* war gleichbedeutend einer Verspätung der Saatzeit um 3—5 Tage beim Spanischen Doppel-Roggen, um etwa 6 Tage beim Zeeländer Roggen, eine Vertiefung von 2 auf 6.5 *cm* war gleichbedeutend einer Verspätung der Aussaat um mehr als 3 Tage bei dem Urtoba und Frankensteiner Weizen, um 2—3 Tage beim Wunder-Weizen, um mehr als 2 Tage beim Weissen Dinkel- und Einkorn, um nicht ganz 2 Tage beim Clever Hochland-Weizen. Diese Verzögerung, bedingt durch die tiefere Aussaat, wird aber vermindert durch das raschere Wachsen der jungen Pflanzen im dunkeln Erdboden. Die Pflanzen aus den tieferen Lagen erschienen in rascherer Aufeinanderfolge an der Oberfläche des Erdbodens wie die aus den flacheren Lagen. Bezüglich des Einflusses der Aussaattiefe auf die unterirdischen Internodienlängen, auf das Wurzelgewicht, auf die Anzahl der Sprosse, auf die Bestockung, das Halm- und Körnergewicht müssen wir auf das Original und besonders auf die vielen Tabellen verweisen. Hier sei nur hervorgehoben, dass das Wintergetreide gegen die tiefere Aussaat im allgemeinen empfindlicher ist, wie das Sommergetreide, wahrscheinlich, weil infolge der Schnee- und Eisbedeckung des Bodens die Luft zu wenig Zutritt zu den Pflanzen hat. Eine bestimmte günstigste Aussaattiefe anzugeben, ist nach vorliegenden Versuchen nicht möglich; für jede Pflanzengattung und innerhalb der Gattung für jede Sorte giebt es eine günstigste Tiefenlage des Samens, neben welcher noch mehrere Saattiefen bestehen, welche der Entwickelung der Pflanzen förderlich sind, während dazwischen das Pflanzenwachstum schädigende Aussaattiefen liegen. Während bei einer bestimmten Saattiefe die meisten Pflanzen erhalten bleiben, wird sehr häufig bei einer anderen die grösste Bestockung erzielt, bei einer dritten das Gewicht des Strohes und bei einer vierten Saattiefe das Gewicht der Körner begünstigt.

Digitized by Google

Verfasser fasst schliesslich die Ergebnisse seiner Versuche in folgenden Sätzen übersichtlich zusammen:

1) Die Tiefe der Aussaat ist für die Grösse der Ernte von so hoher Bedeutung, dass bei ungünstiger Aussaattiefe, wie sie noch hier und da angewandt wird, der Ertrag auf unter die Hälfte herabsinken kann.

2) Im allgemeinen sollen auf mildem humosen Lehm-Mergelboden der Winter- und Sommerweizen, der Winter- und Sommerrogen und der Hafer nicht tiefer als 4 *cm* ausgesäet werden, während die Sommergerste noch bei einer Erdbedeckung von 10 *cm* hohe Erträge zu liefern vermochte;

3) wenn auf eine grosse Strohernte ein grosses Gewicht gelegt wird, so kann bei einigen Sorten die Aussaat etwas tiefer erfolgen, als wenn eine reiche Körnerernte besonders betont wird;

4) eine flache Aussaat von ca. 2 *cm* Tiefe hat bei einem gut gewalzten Boden mit genügend wasserhaltender und wasserfassender Kraft nie einen grossen Ausfall in der Ernte der vier Getreidegattungen gebracht. Sie ist also in solchen Fällen zu empfehlen, wo nicht der Boden in so gutem Düngungszustande ist, dass das Getreide leicht lagert, was durch tiefere Aussaat entschieden vermindert wird, wahrscheinlich wegen der damit verbundenen langsameren Entwickelung.

Wenn auch die Saattiefe von 2 *cm* sich in unseren Untersuchungen im allgemeinen als zweckmässig herausgestellt hat, so hat sie sich doch nur für einzelne Sorten als die zweckmässigste erwiesen, während andere Sorten bei anderen Saattiefen die grössten Gewichtsmengen von Pflanzen produzierten. Daraus geht hervor:

5) dass jeder Landwirt für seinen Boden und seine Getreidesorte sich die beste Saattiefe durch Probieren selbst suchen muss, wenn er die möglichst grössten Ernten erzielen will. Betont muss aber werden,

6) dass ein oder zwei Beobachtungsjahre noch nicht genügen, um für jeden einzelnen Fall die beste Saattiefe für jede Sorte gefunden zu haben und

7) dass zwischen günstigen Saattiefen solche liegen, welche die Erzeugung von Körnern und Stroh ungünstig beeinflussen.

Diese Untersuchungen haben ferner zum Teil von Neuem bewiesen,

8) dass niemals alte verdorbene und sonst in ihrer Keimkraft geschädigte (oder auch kleine, leichte) Körner zur Aussaat verwandt werden sollten, da nur die grössten und schwersten Getreidekörner,

Digitized by Google

welche bei einigen Sorten nicht älter als ein Jahr, bei keiner älter als zwei Jahre, am besten aber von der letzten Ernte abstammend sein sollen, die kräftigsten und die widerstandsfähigsten Pflanzen erzeugen und daher viel unabhängiger von der Aussaattiefe sind;

9) dass kräftige und keimfähige Getreidekörner in gut vorbereitetem Acker noch bei einer Tiefenlage von 12 *cm* unter der Bodenoberfläche alle keimen und die jungen Pflänzchen auch sämtlich über der Erdoberfläche erscheinen können. Das letztere erfolgt aber um so später, je tiefer die Körner liegen;

10) dass die Widerstandsfähigkeit der jungen Pflanze gegen ungünstige Einflüsse bei gleicher Saattiefe bei den verschiedenen Gattungen und besonders auch Sorten verschieden ist, aber bei grösserer Saattiefe abnimmt;

11) dass die verschieden tiefe Aussaat nicht nur eine verschiedene Ausbildung der oberirdischen, sondern auch der (besonders jungen) unterirdischen Teile der Pflanzen veranlasst. Die Wurzeln (?), unterirdischen Stengelglieder und Sprosse, werden im allgemeinen durch die tiefere Aussaat schwächlicher und gegen ungünstige Einflüsse empfindlicher ausgebildet, als bei seichter Körnerlage;

12) dass die Entwickelung der jungen unterirdischen Pflanzenteile sich gewissen Aussaattiefen besser anzupassen vermag, als anderen dazwischen liegenden, dass dies aber sehr verschieden ist bei den einzelnen Sorten;

13) dass es (wenigstens in vielen Fällen) unzulässig ist, aus der Bestockung der Pflanze im jugendlichen Entwickelungszustande auf die endgiltige Bestockung zu schliessen;

14) dass die Anzahl der Halme oder Aehren bezw. Rispen einer Pflanze nicht nur von der Getreidegattung und Sorte, sondern auch von der Saattiefe abhängt;

15) dass sehr wahrscheinlich das Gewicht des Strohes und der Körner einer Aehre oder Rispe neben dem grösseren Einflusse der Sorte, auch durch die Aussaattiefe eine Abänderung erleidet;

16) dass für die Entwickelung der Pflanzen bei verschiedenen Aussaattiefen der Unterart oder Varietät keine Bedeutung beigemessen werden konnte. Hecht.

Digitized by Google

Die bei der ersten mährischen Gersten-Ausstellung prämiierten Gerstensorten.

Von Dr. A. Zoebl [1]).

Im Jahre 1886 wurde von der mährisch-schlesischen Ackerbau-Gesellschaft in Brünn eine Gersten-Ausstellung veranstaltet, bei welcher nur in Mähren produzierte Gerste zugelassen wurde. Dieselbe umfasste 1024 Proben, obwohl die Witterungsverhältnisse im abgelaufenen Vegetationsjahre für die Gerste höchst ungünstig waren; die abnorm trockene und warme Frühjahrswitterung verursachte einen schütteren Stand; später wieder war die Witterung kühl und nass, so dass die Gerste zweiwüchsig wurde; die Niederschläge dauerten auch fort in der Reifezeit und Ernteperiode, wodurch auch die Farbe der Körner im hohen Masse litt.

Von den ausgestellten Gersten erhielten 12 Proben das Prädikat „hochfein", 65 Proben das Prädikat „fein" und 41 Proben das Prädikat „gut".

Die grössere Hälfte derselben bestand aus der einheimischen, mährischen und Hannagerste. Ausserdem waren Chevalier-, Oregon-Probsteier-, schottische, Annat-, Bestehorn- und Pfauen-Gerste hervorragend vertreten.

Von der amerikanischen Oregongerste wurde nahezu die Hälfte der ausgestellten 64 Proben prämiiert, ihr folgten Bestehorn's und die schottische Annatgerste, während die einheimische Hannagerste erst in vierter Linie, die Chevaliergerste in fünfter Linie folgt. Die einheimische mährische Gerste erzielte eine relativ sehr geringe Zahl von Preisen.

Ueber die ausgestellten Gerstensorten lässt sich im Allgemeinen folgendes bemerken:

1) Die Oregongerste stammt aus den Vereinigten Staaten Nordamerikas; sie reift später als die Hannagerste; ist widerstandsfähig gegen Rost und Lagerung; beansprucht guten Boden (milden Lehmboden).

2) Die Chevaliergerste ist eine altbewährte und wohl die verbreitetste Braugerste; sie wurde ursprünglich von dem Engländer Chevalier gezüchtet, später von Hallet, Bestehorn u. a. weiter veredelt, doch sind die verbesserten Formen nicht so konstant. Die Chevaliergerste ist wie die vorige widerstandsfähig gegen Rost und Lagerung; sie verlangt reichen Lehmboden, bewährt sich aber auch in gut kultiviertem sandigem Lehm.

[1]) Separat-Abdruck aus dem Jahresberichte der landw. Landes-Mittelschule zu Neutitschein für das Schuljahr 1885—86. Neutitschein 1887.

Digitized by Google

3) Die schottische Annatgerste wurde 1835 zuerst von Gorrie in Schottland (Annatkotage) kultiviert und gelangte um 1840 nach Deutschland. Sie lagert nicht leicht, doch ist sie minder widerstandsfähig gegen Rost. Eignet sich nur für fruchtbare, milde Lehmböden; leichte und schwere Böden sagen ihr nicht zu; sie verträgt wohl Nässe im Frühjahr, doch nicht eine rauhe Lage.

Zu nennen wären noch von den ausgestellten Sorten:

Die Pfauengerste, welche wegen ihrer Widerstandsfähigkeit gegen Dürre, auch auf leichteren Böden mit Erfolg gebaut werden kann; sie leidet wenig durch Rost und lagert nicht;

die Imperialgerste (Jerusalemer-, Kaisergerste), reift gleichzeitig mit der Hannagerste, lagert nicht, leidet aber durch Rost, verlangt mildes Klima und gut kultivierten Lehmboden;

die Probsteiergerste stammt aus der Probstei in Holstein; sie leidet wenig durch Lagern und Rost; eignet sich besonders für feuchtes Klima und guten Lehmboden;

Gold-Melone wurde von W. Delf in Great-Bentley (England) durch Auswahl der schwersten Körner zur Aussaat gezüchtet; lagert nicht leicht, ist gegen Rost ziemlich widerstandsfähig, verlangt milden Lehm boden;

die schwedischen Gersten zeichnen sich durch Frühreife und Dünnspelzigkeit aus, sie lagern nicht leicht und empfehlen sich besonders für rauhe Lagen.

Die prämiierten Gerstensorten (102 Proben) wurden einer Prüfung unterzogen, welche sich auf die Keimfähigkeit und Reinheit, das Körnergewicht und Volumen, auf die Beschaffenheit des Mehlkörpers und die Bestimmung des Spelzengewichtes erstreckte. (Untersuchungen über den Stickstoff- und Extraktgehalt einer grösseren Anzahl der prämiierten Proben sind noch nicht abgeschlossen.)

Gerstensorte	Proben			Volumen von 100 Körnern			Gewicht von 1000 Körnern		
	hochfein	fein	gut	Maximum cc	Minimum cc	Mittel cc	Maximum g	Minimum g	Mittel g
Hanna	3	23	11	3.6630	3.0116	3.2565	47.978	40.050	43.111
Mährische	1	6	3	3.3779	2.9635	3.1946	45.805	37.620	41.077
Oregon	2	18	5	3.4868	2.9700	3.2084	45.074	39.816	42.426
Chevalier	8	8	1	4.0065	2.9027	3.2822	49.638	37.108	43.299
Bestehorn	—	1	2	3.1680	3.1621	3.1650	46.056	42.095	43.426
Schottische	2	2	2	3.5293	2.7482	3.2033	45.723	35.365	41.501
Schwedische	—	1	1	3.5105	3.1202	3.3103	45.107	42.000	43.553
Probsteier	—	1	—	—	—	3.3037	—	—	45.526
Pfauen	2	1	—	3.9283	3.4689	3.7524	49.976	45.310	46.904
Imperial	—	1	—	—	—	4.0965	—	—	52.220
Gold-Melone	—	1	—	—	—	3.2413	—	—	42.665

Digitized by Google

Gerstensorte	Gewicht eines Liters			Gewicht eines Hektolit.			Spelzen-Anteil			Beschaffenheit des Endosperms %				
	Maximum	Minimum	Mittel	Maximum	Minimum	Mittel	Maximum	Minimum	Mittel	mehlig	übergehend	glasig		
	g	*g*	*g*	*kg*	*kg*	*kg*	%	%	%	Mittel	Mittel	Max.	Min.	Mittel
Hanna . .	708	638	676.5	74.2	66.8	70.8	14 5	11.4	12.5	8	44	78	26	48
Mährische .	690	636	654.5	72.4	66.6	68.5	14.4	11.9	12.7	18	42	73	20	40
Oregon . .	691	633	657.4	72.4	66.8	68.9	14.6	12.0	13.4	11	47	84	7	42
Chevalin . .	677	641	662.2	71.0	67.2	69.4	13.4	11.6	12.6	7	43	84	27	50
Bestehorn . .	679	650	661.0	71.2	68.2	69.3	12.6	11.9	12.3	27	41	46	12	32
Schottische .	672	649	660.0	70.4	68.0	69.2	14.2	12.4	13.5	8	42	86	24	50
Schwedische .	—	—	656.0	—	—	68.8	12.7	11.7	12.2	16	44	50	29	40
Probsteier .	—	—	681 0	—	—	71.4	—	—	11.5	3	35	—	—	62
Pfauen . . .	657	640	650.6	68.8	67.0	68.1	13.6	12 2	12.7	7	54	54	22	39
Imperial . .	—	—	636.0	—	—	66.6	—	—	12.6	5	56	—	—	39
Gold-Melone .	—	—	678 0	—	—	71.1	—	—	13.4	14	66	—	—	20

Die Ergebnisse sind in Tabellen zusammengestellt, aus denen wir hier bloss die für alle zu einer Varietät gehörigen Proben berechneten Durchschnitte, Maximum und Minimum wiedergeben.

Reinheit. Die untersuchten Proben hatten in allen Fällen unter 1% Abfall; jedoch wäre bei vielen Proben eine noch weitergehende Reinigung leicht erzielbar gewesen. Fremde beigemengte Samen bestanden zumeist aus Samen von Kulturpflanzen (Getreidearten, Hülsenfrüchte); von Unkräutern wurden, ausser den schon genannten, gefunden: Barthafer, Taumelloch, windender Knöterich, rauhhaarige Wicke, Klebkraut, jedoch durchwegs in sehr geringen Mengen.

Die Keimfähigkeit war durchwegs eine sehr günstige (97—100%).

Die grosskörnigste Gerste war eine Imperial-Gerste; 100 Körner derselben hatten ein Volumen von 4 096 *cc*. Die kleinsten Körner hatten eine schottische mit 2.748 *cc*, eine Chevaliergerste mit 2.902 *cc*, eine mährische mit 2.963 *cc* und eine Oregongerste mit 2.970 *cc* pro 100 Körner.

Das durchschnittliche Volumen von je 100 Körnern der untersuchten Sorten schwankte zwischen 4.0965 und 3.1650 *cc*.

Die Imperialgerste überragte alle übrigen Sorten um ein bedeutendes; ihr zunächst kam die Pfauengerste. Chevaliergerste differierte in der Grösse unbedeutend von der Hannagerste. Bestehorn

Digitized by Google

mährische, schottische und Oregongerste hatten im Durchschnitte die kleinsten Körner.

Das Durchschnittsgewicht [illegible]

Ein Vergleich des Volumen und des Korngewichtes einerseits und des Hektolitergewichtes anderseits zeigt, dass bei der Zunahme der Korngrösse das Hektolitergewicht abnimmt. Besonders auffallend geht dies aus einem Vergleich der beiden grosskörnigen Sorten, der Imperial- und Pfauengerste, mit den übrigen Sorten hervor:

Digitized by Google

Gerstensorte	Volumen von 100 Körnern *cc*	Gewicht von 1000 Körnern *g*	Gewicht eines Hektoliters *kg*
Imperial	4 09	52.2	66.6
Pfauen	3.75	46.9	68.1
Chevalier	3.28	43.3	69.4
Hanna	3.25	43.1	70.8
Oregon	3.21	42.4	68.9
Schottische	3.20	41.5	69.2
Mährische	3.19	41.0	68.5

Also bei den ersten 4 Sorten mit der Abnahme der Korngrösse eine regelmässige Zunahme des Hektolitergewichts, und auch bei den drei übrigen kleinkörnigen Sorten ist das Hektolitergewicht höher als jenes der grosskörnigen Sorten.

Spelzenanteil. Der Dünnspelzigkeit wird von vielen Seiten bei Beurteilung der Braugerste ein besonderes Gewicht beigelegt. Auch in dem vorliegenden Falle zeigen die seitens der Preisrichter in die verschiedenen Qualitätsgruppen eingereihten Proben, in der Regel mit der abnehmenden Qualität ein zunehmendes Spelzengewicht; so hatte z. B. mährische Gerste „hochfein" 12%, „fein" 12.5%, „gut" 13.4% Spelzenanteil.

Am günstigsten verhalten sich, was Dünnspelzigkeit anlangt, die Hanna- und die nordischen Gerstensorten; obenan mit nur 11.4% Spelzen steht eine Hannagerste, ihr sehr nahe eine Prosteiergerste mit 11.5% und eine schwedische Gerste mit 11.7%; auch die mährische, die Chevalier- und die Bestehorngerste verhalten sich im allgemeinen günstig, während die sonst ausgezeichnete Oregon- und die schottische Gerste ein verhältnismässig hohes Spelzengewicht aufweisen; am ungünstigsten verhielt sich eine Oregongerste mit einem Spelzenanteil von 14.6%.

Beachtet man zugleich die Korngrösse, so zeichnen sich die erstgenannten Gerstensorten und insbesondere die Hannagerste noch mehr aus. Es müsste bei gleichbeschaffener Schale das Spelzengewicht mit zunehmender Korngrösse abnehmen; thatsächlich ist dies aber nicht der Fall, sondern es verhält sich z. B. die Imperialgerste trotz ihrer sehr grossen Körner im Spelzengewichte der Hannagerste gleich. Es ergiebt sich daraus, dass, obgleich der Spelzenanteil bei den beiden genannten Sorten, in Prozenten ausgedrückt, ein gleicher ist, die Imperialgerste dennoch bedeutend grobschaliger ist; ein ähnliches gilt auch von der Pfauengerste und ergiebt sich auch aus dem Vergleiche

Digitized by Google

der mährischen mit der Mehrzahl der übrigen Sorten, besonders der Oregon- und schottischen Gerste.

Beschaffenheit des Endosperms. Für die mehlige oder glasige Beschaffenheit der verschiedenen Proben ergaben sich Beziehungen zu dem seitens der Preisrichter den einzelnen Proben zuerkannten Prädikate, indem der besseren Qualität derselben Sorte durchschnittlich auch ein geringerer Prozentsatz glasiger Gerste entspricht; ein gleiches zeigt sich auch, wenn der Durchschnitt für sämtliche Proben berechnet wird; dabei ergiebt sich für die als „hochfein" bezeichnete Gerste, ein Anteil von 32%, für „fein" und „gut" 47 resp. 45% glasiger Körner. Der abnorm warmen und trockenen Witterung im Frühjahre und dem dadurch bedingten schütteren Stande der Gerste mag es zuzuschreiben sein, dass der Anteil an „glasigen" Körnern ein relativ sehr hoher war. —

Das günstigste Verhältnis zeigte eine Oregongerste mit nur 7% glasiger Körner und einer Bestehorngerste mit 12% glasiger Körner ferner eine schottische Gerste und eine Chevaliergerste mit je 84% glasiger Körner.

Werden die Durchschnittszahlen für die mehligen und halbmehligen (übergehenden) Körner zusammengefasst, so ergiebt sich für die untersuchten Gerstensorten folgende Reihe:

Die folgende Tabelle gestattete einen Vergleich verschiedener unter ähnlichen Verhältnissen kultivierter Sorten, bezüglich der Beschaffenheit des Mehlkörpers:

Anbauort	Gerstensorte	Beschaffenheit des Endosperms		
		mehlig %	übergehend %	glasig %
Jedonitz (Blansko) . .	Chevalier	—	34	66
„ „ . .	mährische	—	27	73
Birnbaum (Austerlitz) .	Pfauen	15	63	22
„ „ .	Schottische	24	52	24
Morbes (Brünn)	Hanna	16	56	28
„ „	Chevalier	9	58	33
Rzeczkowitz (Brünn) . .	mährische	18	37	45
„ „ . . .	„	4	50	46
„ „ . . .	Chevalier	13	33	54
Bezmieau (Kremsier) . .	Probsteier	3	35	62
„ „ . .	Hanna	—	42	58
„ „ . .	„	—	30	70

Digitized by Google

„Es stimmen somit verschiedene Varietäten, in derselben Gegend gebaut, bezüglich der Mehligkeit genau überein; dagegen zeigt dieselbe Varietät, an verschiedenen Orten gebaut, ein sehr abweichendes Verhalten. Somit ist die Beschaffenheit des Mehlkörpers wohl weniger ein Rassemerkmal, wie etwa die Grösse und Gestalt des Kornes oder auch Dünnspelzigkeit, als vielmehr durch Klima und Standortsverhältnisse (Boden, Düngung) bedingt.“ — D. Red.

Die Mittel und Apparate zur Bekämpfung der Peronospora viticola.

Von **Carlo Hugues**[1]).

Verfasser giebt zunächst eine Uebersicht über die Massnahmen, mit denen der falsche Mehltau bisher bekämpft worden ist. Bei der praktischen Wichtigkeit des Gegenstandes wird dieselbe hier kurz wiedergegeben, wenn auch manches davon schon anderwärts in der Litteratur längst verzeichnet ist. Jene Massnahmen müssen gerichtet werden gegen die Ueberwinterung der Oosporen, gegen das Keimen der Oosporen und die erste Infektion der Blätter, gegen die Aussaat der Conidien und neue Infektion, endlich gegen die Entstehung von Oosporen. Unmittelbar an den Oosporen gemachte Untersuchungen fehlen noch, welche die zur Vernichtung derselben am besten geeignete Substanz ausfindig zu machen hätten; dagegen sind in dieser Beziehung über die Conidien genügende Vorschläge gemacht worden.

Nach Millardet und Gayon (1885) wird die Lebensfähigkeit aus Conidien hervorgegangener Zoosporen in Lösungen von Aetzkalk oder Kupfervitriol oder Eisenvitriol in destilliertem Wasser bei einer gewissen Konzentration dieser Lösungen vernichtet. Die Grenze einer mit der vollen Entwickelung der Sporen noch verträglichen Konzentration liegt für Kalk bei 1 Zehntausendel, für Eisenvitriol bei 1 Hunderttausendel, für Kupfersulfat bei 2—3 Zehnmilliontel. Das Kupfer bewährt sich auch in diesem Falle als Mittel, um die Sporen von Kryptogamen zu vernichten, und alle die vielen, gegen den falschen Mehltau angewendeten Hilfsmittel[2]) sind dem Aetzkalk und dem Kupfervitriol gewichen. Laurent (1885) hatte sich überzeugt, dass das Kupfersulfat durch Absorption, indem es in das Blattgewebe eindringt und die Entwicklung des Mycel hindert, wirksam ist; es hindert damit die Ueberwinterung des Pilzes. Auch Cornu hatte 1886 beobachtet, dass die Kupfersalze die Eigenschaft haben, sich den Zellhäuten einzuverleiben; die den Weinblättern eigenen dicken

[1]) La Peronospora viticola. Rimedi ed apparecchi. Del Prof. Carlo Hugues, direttore della stazione eno-pomologica sperimentale dell' Istria. Parenzo 1886. 100 Seiten. Vom Verfasser eingesandt.

[2]) Diese Zeitschrift, 14. Jahrg. 1885, S. 821; vergl. auch 12. Jahrgang 1883, S. 637.

Digitized by Google

runzeligen Gewebe würden dazu der Aufspeicherung einer grossen Menge Kupfer günstig sein. Foëx hat zugestanden, dass verschwindende Mengen Kupfer die Keimung der Oosporen hindern, behauptet jedoch, dass dasselbe keinen Einfluss auf den schon entwickelten Pilz habe. Immerhin würde dann das Kupfer das Mycel des Pilzes selbst angreifen und hindern, dass aus dem Blatte neue Infektionskeime hervorgehen.

Die Zerstörung der Keimkraft der Conidien würde leicht durch die mechanische Sicherung des Weinblattes zu erreichen sein, mittelst irgend einer Substanz, welche die Berührung des Schädlings mit der Epidermis hindert. Der Produktion von Oosporen zuvorzukommen, indem die nach und nach noch vor der Weinlese fallenden Blätter vernichtet würden, ist eine missliche Sache. Marès erzielte sehr gute Erfolge, indem er im September die noch beblätterten Schösslinge, und nach der Weinlese, mit sublimiertem Schwefel, der 2‰ schweflige Säure enthält, behandelte. Nähme man dazu noch Kupfer, welches absorbiert wird, so würde direkt die Produktion von Oosporen gehindert werden.

Eine mechanische Sicherung der Blätter würde also die erste Infektion durch überwinternde Sporen, als auch die allmälige Infektion durch Sommer-Sporen hindern. Die korrosiven und diffusiblen Flüssigkeiten werden am Blatte vorbeugend wirken können, nämlich die Keimkraft der Oosporen und Conidien oder das Mycel zerstören. Auf die vorbeugende Behandlung des Weinstocks wird immer der Nachdruck zu legen sein.

Die Behandlungsweise kann eine trockene oder feuchte sein. In der Côte d'Or hatte sich eine Besprengung mit Kupfervitriollösung von 3.5° Beaumé bewährt. Müntz hatte eine solche 10prozentige Lösung zu stark befunden, weil nach ihrer Anwendung die Blätter abfielen, Perrey[1]) hatte noch sehr guten Erfolg bei Gebrauch einer 5prozentigen Lösung, Bouchard glückte es sogar noch mit einer Lösung von 3‰. Mach zeigte, dass ein schädlicher Einfluss der Kupferlösungen (3—4prozentiger) auf die Blätter nicht zu bemerken ist, wenn sie auf ausgewachsene Blätter, im Herbste, und nicht auf unentwickelte gelangen, welche noch durch eine ½prozentige Lösung Schaden litten. Einen Schaden verzeichneté auch die Herzogin Fitz-James, als im Mai die Weinstöcke mit wässeriger und ammoniakalischer Kupferlösung besprengt worden waren. Mit den Lösungen letzterer Art will Audoynaud den Uebelstand vermeiden, dass das Kupfersulfat durch den Regen weggewaschen wird, und bewirken, dass Kupferoxydhydrat in colloidaler Form auf den Blättern haften bleibt, während nur Ammoniumsulfat vom Regenwasser gelöst wird. 1 *kg* Kupfersulfat und 1 *l* käufliches Ammoniak soll für 1 *ha* genügen, indem die Lösung auf 3—5‰ Gehalt an Kupfersulfalt verdünnt wird. Nach Prillieux[2]) soll am meisten eine Mischung von Kupfersulfatlösung (8 *kg* Kupfervitriol in 100 *l* Wasser) und Kalkmilch (15 *kg* Aetzkalk in 30 *l*

[1]) Vergl. diese Zeitschrift, 14. Jahrg. 1885, S. 706.
[2]) Vergl. diese Zeitschrift, 15. Jahrg. 1886, S. 333.

Digitized by Google

Wasser) zu empfehlen sein. Der Kalk wirkt zunächst ätzend auf die Sporen des Parasiten ein und wenn er in kohlensauren Kalk übergegangen ist, hält er noch das Kupfer auf der Blattfläche möglichst lange fest.

Auf trockenem Wege werden die Weinstöcke behandelt, indem man sie mittelst Gebläse bestäubt. Hierzu empfahl zuerst Estève 1883 eine Mischung von 5 *kg* Kupfersulfat, 20 *kg* Aetzkalk und 60 *kg* Schwefel. Eine andere Mischung, die den Vorzug hat, sich mehrere Monate unverändert zu halten, ist Podechard's Pulver; es enthält in Gewichtsteilen: 100 fetten, an der Luft gelöschten Kalkes, 20 Kupfersulfat (gelöst in 50 Wasser von 20°), ferner 10 Schwefel, 15 Holzasche. Das Ganze wird sorgfältig gemischt und durch ein Sieb von 3 *mm* Maschenweite gegeben.

Die Gebrüder Bellussi zeigten, welche ausreichende Wirkung die Behandlung der Weinstöcke mittelst Kalkmilch allein hat. Diese, welche 2—3 % Aetzkalk enthält, wird auf die Stöcke gespritzt und überzieht die Blätter mit einer dünnen Kalkschicht, die nach jedem Regen erneuert wird. Uebrigens ist von Portele gezeigt worden, dass trockenes Aetzkalk-Pulver ebenfalls wohl verwendbar ist und auf den Blättern nicht minder fest wie Kalkmilch haften bleibt.

An der Weinbauschule zu Conegliano wurde beobachtet, dass die bekalkten Trauben 1885 fünfmal mehr Zucker als die nicht bekalkten enthielten, und Comboni fand in den Schalen der gekalkten Beeren 1.82 $^0/_{00}$ Oenocyanin, in denen der nicht gekalkten nur 0.06 $^0/_{00}$. Cuboni stellte an einem Blatte, dass mit einer Kalkschicht überzogen war, fest, dass die Bildung von Stärke vollkommen stattfand. Verfasser schliesst aus einem eigenen Versuch, bei dem der Most gekalkter Trauben mit dem Moste des vorhergehenden Jahres verglichen wird, wo nicht gekalkt wurde, aber ebensosehr der Wein durch Peronospora zu leiden hatte, dass das Besprengen mit Kalkmilch den Säuregehalt herabdrückt, doch nur um 1—2 $^0/_{00}$. Eine zu grosse Menge Kalk kann indessen dem Wein einen unangenehmen Geschmack mitteilen. Durch Spülen mit reinem Wasser oder sehr verdünnter Wein- oder Schwefelsäure lässt sich der Kalk von den Trauben entfernen oder man macht ihn unschädlich, indem man dem Moste solcher Trauben auf 1 *hl* 200—250 *g* Weinsäure zusetzt. Wie ausserordentlich gering der Einfluss des Kupfers auf den Wein mit Kupfervitriol behandelter Stöcke ist, ist bereits in dieser Zeitschrift 15. Jahrg. 1886, S. 336 berichtet worden.

Gelegentlich der internationalen Konkurrenz zu Conegliano waren 500 Apparate zur Besprengung oder Bestäubung der Weinpflanzungen mit Kalkmilch aufgestellt worden. Verfasser giebt im zweiten Teile seines Berichtes an, nach welchem Plane solche Apparate zu prüfen

Digitized by Google

sind, und wie sich die Haupttypen der dem Weinbauer empfohlenen Instrumente bei der Prüfung im Juli 1886, und zwar auch in ökonomischer Hinsicht, bewährt haben. Die Ergebnisse sind tabellarisch zusammengestellt.

Aufgabe der Apparate ist, über die Oberfläche der Blätter, auf welcher die Keimung der Conidien erfolgt, eine feine, homogene Decke von Kalk zu verbreiten, die für ausreichend zu halten wäre, wenn sie 5 Tausendel *mm*, das ist der halbe Durchmesser der Conidien, dick ist. Verwendet man eine 3 prozentige Kalkmilch und verbreitet man sie als feinen Regen über die Stöcke, so bilden sich auf den Blättern einzelne grössere Tropfen, und es entsteht kein gleichmässiger Ueberzug, namentlich nicht auf ausgewachsenen Blättern; auf jungen Blättern und Sprossen ist dagegen die Besprengung mit Kalkmilch noch von Nutzen. Verfasser verspricht sich daher allgemein einen grösseren Erfolg von einem Verfahren, bei dem eine Flüssigkeit von solcher Konsistenz auf die Blätter zu streichen wäre, dass sie gleichmässig darauf haften bleibt, und rechnet man mit der Thatsache, dass das Besprengen mit nicht in die Zellhäute des Blattes diffundierenden Flüssigkeiten ohne Wirkung ist, so lässt sich voraussehen, dass der Sieg den in Pulverform angewendeten Mitteln und den Apparaten, welche zum Aufstäuben derselben konstruiert sind, verbleiben werde. Seyfert.

Ergebnisse zweiunddreissigjähriger Versuche zu Rothamsted über das Wachstum von Gerste auf ein und demselben Boden.

Von **J. H. Gilbert** [1]).

Die Versuche mit Gerste sind zwar nicht so zahlreich oder von solch' allgemeiner Wichtigkeit, als wie die früher vom Verfasser [2]) mitgeteilten über den Anbau von Weizen, sie geben aber eine Anschauung vom Einfluss der Bodenerschöpfung, der Düngung, der Verschiedenheit der Witterung, von der Ertragshöhe und einigermassen von der Zusammensetzung der Ernte.

Die Feldversuche begannen 1852, auf einem schweren Lehmboden mit Kalkuntergrund, welcher eine gute natürliche Drainage bewirkte.

[1]) Results of experiments at Rothamsted on the growth of barley for more than thirty years in succession on the same land; being a lecture delivered June 29., 1886, at the R. Agricultural College, Cirencester by J. H. Gilbert etc. etc. — From the „Agricultural students Gazette", new series — Vol. III, part. I., 29 Seiten. — Die Zahlenangaben der Abhandlung sind vom Referenten in das metrische System umgerechnet worden.

[2]) Diese Zeitschrift, 14. Jahrg. 1885, S. 511.

Digitized by Google

Wie einem anderen Bericht von Rothamsted zu entnehmen ist, hatte der Boden vor 1852 folgende Ernten getragen 1847: schwedische Rüben, sie waren mit Stallmist und Kalksuperphosphat gedüngt gewesen; 1848: Gerste; 1849: Klee; 1850: Weizen; 1851: Gerste, die mit Ammoniaksalzen gedüngt worden war.

Auf fast 30 Parzellen wurden Versuche ausgeführt; zwei davon blieben von Anfang an ungedüngt, eine erhielt 20 Jahre lang jährlich Stalldünger, wurde dann halbiert und fortan nur auf der einen Hälfte gedüngt, um auf der anderen die Nachwirkung der 20jährigen Stalldüngung zur Geltung kommen zu lassen.

Ohne Dünger und mit Stalldünger erzielte Ergebnisse. Von diesen werden in folgender Tabelle nur Mittelzahlen angeführt (Hektoliter Gerstenkorn pro 0.4 *ha*).

Reihe I giebt den Ertrag der ungedüngten Parzelle an.

Reihe II und III den Ertrag der mit Stalldünger versehenen Parzelle, oder von der Teilung an: den Ertrag der fürderhin gedüngten Hälfte II und der ungedüngt bleibenden Hälfte III.

Reihe IV giebt den Mehrertrag der Hälfte II über Hälfte III an

Reihe V und VI: Mehrertrag der fortwährend gedüngten Parzelle über die nie gedüngte, oder von der Teilung an: unter VI den Mehrertrag der 20 Jahre lang gedüngten und dann ungedüngt bleibenden Hälfte über die nie gedüngte Parzelle.

	I.	II.	III.	IV.	V.	VI.
4 Jahre 1852—55	10.7	15.8		—	+ 5.1	
„ 1856—59	6.7	16.1		—	+ 9.4	
„ 1860—63	6.2	18.5		—	+ 12.3	
„ 1864—67	6.8	19.2		—	+ 12.4	
„ 1868—71	5.5	17.3		—	+ 11.8	
„ 1872—75	4.9	18.3	14.9	+ 3.4	+ 13.4	+ 10.0
„ 1876—79	4.1	16.2	9.5	+ 6.7	+ 12.1	+ 5.4
„ 1880—83	6.4	21.4	12.8	+ 8.6	+ 15.0	+ 6.4
10 Jahre 1852—61	8.1	16.2		—	+ 8.1	
„ 1862—71	6.3	18.5		—	+ 12.2	
20 Jahre 1852—71	7.2	17.4		—	+ 10.2	
12 „ 1872—83	5.2	18.7	12.4	+ 6.3	+ 13.5	+ 7.2
32 Jahre 1852—83	6.4	17.8	15.5	—	+ 11.4	+ 9.1
Ertrag in den letzt. 12 Jahren mehr oder weniger als in den ersten zwanzig . . .	—27.7%	+7.3%	—28.8%	—	—	—

Digitized by Google

Was den Anbau ohne Düngung betrifft, so ist zu ersehen, dass eine fortschreitende Abnahme der Erträge infolge von Erschöpfung des Bodens eintritt, wenn auch die letzten vier Jahre einen höheren Ertrag gaben, als irgend welche vier der letzten sechzehn Jahre. Der Ertrag an Gerstenkorn in den letzten 16 Jahren zeigt gegen den der ersten 16 Jahre eine Abnahme von 31·3 %. Diese Abnahme ist, mit den entsprechenden Verhältnissen des Weizenanbaues verglichen, beträchtlich grösser und ist zweifellos durch die kürzere Wachstumsperiode der Gerste (Aussaat im Frühjahr) und dadurch zu erklären, dass die Gerstenpflanze mehr als der Weizen auf die Oberfläche des Bodens, angewiesen ist.

Der Stalldünger hat die Erträge fortwährend gesteigert, so dass die letzten 12 Jahre die ersten zwanzig noch um 7.3 % übertreffen, obwohl in die letzte Periode der Versuche einige der Witterung nach sehr schlechte Jahrgänge fallen. In keinem Jahre lieferte der Stalldung unter 10.8 *hl* Gerste. Die jährlich auf 0.4 *ha* gebrachte Menge Stickstoff wird auf 90.7 *kg* geschätzt, oder die innerhalb 20 Jahren dieser Fläche einverleibte Menge auf 1800 *kg* Stickstoff; man kann ferner annehmen, dass nach Verlauf von 20 Jahren nicht mehr als 14—15 % dieses hohen Stickstoffbetrages mit der zunehmenden Ernte entfernt worden waren. Es musste also eine starke Anhäufung von Stickstoff und anderen Bodenbestandteilen stattgefunden haben, wie die Analyse allerdings bewies.

Die Fläche, auf welcher die Nachwirkung des Stalldüngers beobachtet werden sollte, zeigt einen mittleren Ertrag von etwa 8.6 *hl* pro 0.4 *ha* jährlich weniger in den letzten 4 Jahren als diejenige, wo fortwährend gedüngt wurde. In den letzten 12 Jahren trug die nicht mehr gedüngte Fläche jährlich 33.6 % weniger als die unausgesetzt gedüngte. Vergleicht man mit der nie gedüngten Parzelle, so ergiebt sich für die letzten 12 Jahre auf der fortwährend gedüngten Fläche eine jährliche mittlere Ertragszunahme von 13.5 *hl*, und von nur 7.2 *hl* da, wo die Nachwirkung stattfand. In den ganzen 32 Jahren war der Gesamtertrag Korn nebst Stroh ohne Düngung geringer als 1016 *kg* pro 0.4 *ha* und Jahr, während er mit Stalldünger auf 2800 *kg*, ja bis 3550 und 3880 *kg* stieg.

Nach 20 Jahren ergab die Analyse, dass die Bodenkrume der gedüngten Fläche fast zweimal so viel Stickstoff enthielt als diejenige der nie gedüngten Parzelle. Wie sich dann nach Aufhören der Stalldüngung

Digitized by Google

trotz Anhäufung von Stickstoff und anderen Bodenbestandteilen der Ertrag rasch vermindern konnte, erklärt Verfasser damit, dass in den Fäces und der Einstreu die Stickstoffverbindungen schwer zersetzbar sind, ferner ist noch mit Verlusten, welche in das Wasser und die Luft übergehen, zu rechnen, wenn auch dieselben für den gewöhnlichen Betrieb nicht zu hoch anzuschlagen sind.

Ohne Düngung und mit künstlichen Düngemitteln erzielte Ergebnisse. Wie sich die Erschöpfung des Bodens durch Bebauung ohne Düngung charakterisiert und auf welche Bestandteile sie sich hauptsächlich erstreckt, soll durch folgende Tabelle, welche nur Mittelzahlen enthält (*hl* pro 0.4 *ha* und Jahr) und welche die Wirkungen von verschiedenen rein mineralischen Düngern, rein stickstoffhaltigen und von Mischungen beider angiebt, veranschaulicht werden.

		I. Reihe.				II. Reihe. 90 *kg* Ammoniaksalze = 19.5 *kg* Stickstoff			
		1 Ungedüngt	2 Kalksuperphosphat	3 Kalium-, Natrium-, Magnesiumsulfat	4 2 und 3 gemischt	1 allein	2 und Kalksuperphosphat	3 u. Kalium-, Natrium-, Magnesiumsulfat	4 2 und 3 gemischt
4 Jahre	1852—55	10.7	12.5	11.3	13.3	15.1	16.9	15.1	16.9
	1856—59	6.7	9.0	8.0	9.9	10.0	15.4	11.0	15.8
	1860—63	6.2	8.6	7.3	9.6	11.8	18.8	13.0	18.1
	1864—67	6.8	9.0	7.6	9.2	11.2	18.1	12.4	17.4
	1868—71	5.5	7.0	6.3	7.5	10.1	15.5	11.6	15.2
	1872—75	4.9	6.4	5.2	6.4	9.8	15.3	11.2	14.9
	1876—79	4.1	5.4	4.2	5.2	7.9	12.3	9.1	13.3
	1880—83	6.4	8.3	7.0	8.6	12.7	17.4	14.2	17.9
8 Jahre	1852—59	8.7	10.7	9.7	11.6	12.5	16.1	13.0	16.3
	1860—67	6.5	8.8	7.5	9.4	11.6	18.5	12.7	17.7
	1868—75	5.2	6.7	5.7	6.9	10.0	15.4	11.4	15.1
	1876—83	5.3	6.8	5.6	6.9	10.2	14.9	11.7	15.6
16 Jahre	1852—67	7.6	9.8	8.6	10.5	12.1	17.3	12.8	17.0
	1868—83	5.2	6.8	5.7	6.9	10.1	15.1	11.5	15.3
32 Jahre	1852—83	6.4	7.3	7.1	8.7	11.1	16.2	12.2	16.1
Niederertrag der letzten 16 Jahre		31.4%	30.9%	33.7%	33.9%	16.0%	12.5%	10.2%	10.3%

Digitized by Google

		III. Reihe. 124 *kg* Natriumnitrat[1]) = 19.5 *kg* N.				IV. Reihe. 450 *kg* Rapskuchen[2]) = 22 *kg* Stickstoff			
		1 allein	2 und Kalksuperphosphat	und 3 Kalium-, Natrium-, Magnesiumsulfat	und 4 Mischung von 2 und 3	1 allein	2 und Kalksuperphosphat	3 u. Kalium-, Natrium-, Magnesiumsulfat	4 Mischung von 2 und 3
4 Jahre	1852—55	17.1	17.9	16.4	18.2	16.9	16.8	15.6	17.1
	1856—59	13.3	17.1	12.2	17.5	17.4	17.8	16.1	17.1
	1860—63	12.7	18.9	14.2	18.9	16.3	17.4	15.8	17.5
	1864—67	12.1	17.9	12.7	18.1	16.0	17.2	16.3	17.3
	1868—71	11.5	16.7	11.7	16.8	14.9	15.1	14.6	16.1
	1872—75	11.2	16.2	11.1	15.6	14.6	15.7	13.6	15.6
	1876—79	7.8	12.4	8.8	12.9	12.2	12.4	11.7	13.2
	1880—83	13.6	18.0	14.4	19.1	16.4	18.1	16.4	17.6
8 Jahre	1852—59	15.2	17.6	14.5	17.8	17.2	17.3	15.9	17.1
	1860—67	12.4	18.5	13.5	18.6	16.1	17.3	16.0	17.4
	1868—75	11.3	16.4	11.4	16.1	14.7	15.3	14.3	15.9
	1876—83	10.6	15.2	11.5	16.0	14.5	15.2	14.2	15.32
16 Jahre	1852—67	13.8	18.0	13.9	18.2	16.7	17.3	16.0	17.2
	1868—83	11.0	15.8	11.5	16.0	14.5	15.3	14.2	15.6
32 Jahre	1852—83	12.4	16.9	12.7	17.1	15.6	16.3	15.1	16.4
Minderertrag der letzten 16 Jahre		20.3%	12.0%	17.8%	11.6%	12.7%	11.5%	11.8%	9.4%

Die Zahlenergebnisse waren in allen Versuchsreihen für die einzelnen Jahrgänge je nach dem Witterungsverlauf sehr schwankende. Was die mittleren Erträge in den 8 vierjährigen Perioden betrifft, so ist eine allgemeine Neigung zur Verminderung unter allen Düngungs-Verhältnissen, selbst bei der Anwendung des sich anhäufenden Rapskuchens zu bemerken: von der ersten Periode zur und besonders in der siebenten, 1876—79. Ueber diese Periode hinaus heben sich die Erträge allgemein. Dies beweist, dass die vorhergehende Verminderung hauptsächlich dem Verlaufe der Witterung zur Last zu legen ist. So zeigt die 1. Versuchsreihe in den letzten 16 Jahren eine Verminderung der Erträge, die mindestens doppelt so gross als in den anderen Reihen ist, ein Beweis dafür, dass an der Erschöpfung während der zweiten Hälfte der Versuche viel der Mangel an Stickstoff Schuld hat. In den

[1]) 1852—57: Ammoniumsalze 180 *kg*; 1858—67: 90 *kg*. Von 1868 an Natriumnitrat.

[2]) 1852—71: 900 *kg* Rapskuchen.

Digitized by Google

Versuchsreihen II und III findet der grösste Rückgang da statt, wo Stickstoff ohne Phosphorsäure angewendet wurde, hier liegt somit ein Beweis für Erschöpfung des Bodens an Phosphorsäure vor.

Eine allgemeine Uebersicht über die Erfolge der 16 verschiedenen Düngungsweisen zeigt nachstehende Tabelle, welche den mittleren Gesamtertrag, sowie den von Stroh allein auf jeder der 16 Parzellen angiebt.

	Dünger ohne Stickstoff	90 *kg* Ammonsalze = 19.5 *kg* Stickstoff	124 *kg* Natrium-nitrat = 19.5 *kg* N.	450 *kg* Rapskuchen = 22 *kg* N.
Stroh auf 0.4 *ha* — *kg*.				
Ohne Mineral-Dünger	507.6	859.0	1010.8	1255.1
Superphosphat	581.9	1271.9	1407.2	1328.9
Kalium-, Natrium-, Magnesium-Sulfat	526.5	968.0	1104.8	1256.4
Superphosph.und genannte Sulfate	611.0	1358.6	1506.6	1379.3
Gesamtertrag (Korn und Stroh), *kg* auf 0.4 *ha*.				
Ohne Mineral-Dünger	961.2	1642.1	1885.0	2362.1
Superphosphat	1162.8	2406.2	2606.6	2489.4
Kalium-, Natrium-, Magnesium-Sulfat	1028.6	2028.4	2020.5	2320.7
Superphosph.und genannte Sulfate	1232.6	2508.3	2718.9	2550.2

Die sehr günstige Wirkung des Phosphorsäure-Düngers, sowie die sehr geringe Wirkung der Alkalien sind augenfällig, wenn man nur die ohne Stickstoff gedüngten Parzellen betrachtet. Stickstoffdüngung für sich allein bringt schon eine höhere Wirkung hervor, in Verbindung mit den Alkalien wirkt sie noch besser und am höchsten bei Zugabe von Phosphorsäure. Die Düngung mit Nitrat zeigt infolge der leichteren Assimilierbarkeit des Stickstoffs noch höhere Erträge. Wo mit Rapskuchen gedüngt ist, sind die Unterschiede gering ausgefallen, weil er Phosphorsäure enthält. Bemerkenswert erscheint, dass der Ertrag an Gerstenkorn aus den ganzen 32 Jahren, da wo mit Ammoniaksalzen ohne Kali gedüngt wurde, fast genau derselbe ist, wie dort, wo Kali zugefügt war, und dass in dieser Hinsicht auch die Wirkung des Nitrats sich nicht von Kali beeinflussen lässt. Für die Ernten an Stroh scheint dagegen das Kali von Bedeutung zu sein.

Die mineralischen Dünger allein wirkten nicht so gut als wie Stickstoffdüngung allein, woraus zu schliessen war, dass eine Erschöpfung des Bodens zuerst den Stickstoff betreffen würde; in zweiter Linie würde Mangel an Phosphorsäure, erst in dritter Mangel an Kali eintreten.

Digitized by Google

Einfluss der Witterungsverhältnisse auf die Erträge. Die besten Jahre waren 1854 und 1857 (von dem auch sehr guten Jahre 1863 sieht Verfasser im Hinblick auf die Düngung ab). Das schlechteste Jahr war 1879. Die Unterschiede in den entsprechenden Jahresernten betragen zuweilen soviel, als man sonst für die Gegend als mittleren Ertrag anzunehmen gewohnt ist. Von den Tabellen sei zunächst die Charakteristik der zwei besten und des in der Witterung schlechtesten Jahres 1879 wiedergegeben.

Temperatur und Regenhöhe über (+) oder unterm (—) Jahresmittel.

	Mittlere Temperatur			Regenhöhe			Regentage (von 0.2 *mm* Regenhöhe an)		
	1854	1857	1879	1854	1857	1879	1854	1857	1879
	Grade Celsius			Millimeter			Tage		
Oktober . .	+0.7	+1.1	+1.1	+36.3	—22.6	—29.0	+13	—4	— 1
November .	—0.1	—0.9	—1.4	— 6.4	—29.2	+26.7	— 2	—3	+ 2
Dezember .	—2.9	+0.6	—3.1	—33.0	— 6.9	—24.9	—	+1	+ 4
Januar . .	+2.4	—	—2.6	—15.2	+15.2	+15.0	+ 3	+7	—
Februar . .	+0.8	+0.3	—0.3	— 7.4	—33.0	+59.0	— 3	—8	+10
März . . .	+2.7	+0.4	+0.1	—32.5	—19.6	—25.4	— 6	—2	+ 2
April . . .	+2.3	—0.2	—1.6	—28.2	— 7.6	+22.9	— 4	+7	+ 5
Mai. . . .	—1.6	+0.8	—2.3	+38.4	—42.4	+34.5	+ 5	—6	+ 4
Juni . . .	—2.3	+2.1	—0.7	—25.1	+20.3	+60.7	+ 1	—2	+ 9
Juli. . . .	—1.3	+1.6	—2.0	—21.6	—38.1	+28.4	+ 4	—2	+ 8
August . .	—	+2.7	—0.6	+ 5.3	+ 2.5	+70.9	+ 1	—	+ 9
September .	+0.9	+1.8	—0.1	—36.1	+25.4	+11.9	— 3	+1	+ 2

Die Unterschiede in den Erträgen lassen sich aus folgender Tabelle erkennen:

	Beste Jahre		Schlechtestes Jahr	1879 mehr (+) oder weniger (—) als		Mittl. Ertrag von 32 Jahren
	1854	1857	1879	1854	1857	
Stroh auf 0.4 *ha* in *kg*.						
Ungedüngt	1099	641	237	— 862	— 384	508
Stalldünger	1877	1192	1640	— 237	+ 448	1484
Gemischter Mineral-Dünger, allein	1168	864	221	— 947	— 643	621
Derselbe und 90 *kg* Ammonsalze	2030	1404	1050	— 989	— 354	1359
„ „ 124 „ Natriumnitrat	2469	1786	1079	—1390	— 707	1507
„ „ 450 „ Rapskuchen	2120	1667	1165	— 955	— 502	1359
Gesamtertrag (Korn und Stroh) auf 0.4 *ha* in *kg*.						
Ungedüngt	1982	1295	424	—1558	— 871	961
Stalldünger	3284	2504	2576	— 708	+ 72	2763
Gemischter Mineral-Dünger, allein	1236	1850	396	— 840	—1464	1233
Derselbe und 90 *kg* Ammonsalze	3581	2851	1740	—1841	—1111	2508
„ „ 124 „ Natriumsalze	4062	3480	1719	—2343	—1761	2719
„ „ 450 „ Rapskuchen	3656	3258	1911	—1745	—1347	2550

Digitized by Google

Einfluss von Bodenerschöpfung, Düngung und Witterung auf die Zusammensetzung der geernteten Gerste. Schon die mit Weizen ausgeführten Versuche hatten dargethan, dass die Zusammensetzung des geernteten Korns nicht sowohl von dem Vorrat an gewissen Bestandteilen im Boden abhängt, als vielmehr von den Witterungsverhältnissen während des Wachstums, denn letztere sind von grösstem Einflusse auf das Reifen, und verschiedene Reifezustände bedingen verschiedene Zusammensetzung des organischen wie anorganischen Teils der Frucht. Das Stroh dagegen zeigt in seiner Zusammensetzung eine Abhängigkeit von dem Reichtum des Bodens. Dieselben Beobachtungen, wie an Weizen, liessen sich an Gerste machen.

In Jahren mit besseren Witterungsverhältnissen findet sich in der Trockensubstanz des Korns ein höherer Gehalt an Kali, folglich auch in der Asche, und dann liegt regelmässig ein hoher Reifezustand der Gerste vor; ein hoher Gehalt an Phosphorsäure findet sich dagegen allgemein bei geringer Reife und hohem Gehalt an Stickstoff und geringem Gehalt an Kohlehydraten. Auch im Stroh findet sich in den schlechtesten Jahren die meiste Phosphorsäure. Folgende Tabelle lässt die Beziehungen zwischen Zusammensetzung und Reifezustand erkennen: für letzteren ist das specifische Gewicht der Gerste bezeichnend, denn je höher jenes ist, von um so besserer Qualität ist diese. Die Ziffern geben die Mittelzahlen für 6 verschieden gedüngte Parzellen in jedem Erntejahre an.

Ernte	Gewicht eines *hl* Korn in *kg*	Reinasche in Proz. der Trockensubstanz	Prozente der Reinasche		In 1000 Teilen Trockensubstanz	
			Kali	Phosphorsäure	Kali	Phosphorsäure
			Korn.			
1871	69.9	2.65	29.80	35.33	7.89	9.39
1863	68.4	2.55	26.59	35.80	6.78	9.15
1852	64.0	2.48	23.84	40.89	5.90	10.13
1856	58.5	2.44	24.21	41.35	5.89	10.09
			Stroh.			
1871	69.9	6.27	26.01	3.68	16.57	2.31
1863	68.4	5.48	24.91	2.29	13.99	1.26
1852	64.0	4.45	14.62	4.05	6.58	1.81
1856	58 5	4.49	13.51	6.42	6.10	2.89

Wie die Tabelle zeigt, enthält die Trockensubstanz von Korn wie von Stroh um so mehr Asche, je höher die Qualität des Korns steht; dann enthalten auch Asche und Trockensubstanz mehr Kali und we-

Digitized by Google

niger Phosphorsäure. Bezüglich des Kalis und der Phosphorsäure lässt sich dasselbe von Weizen sagen, nur ist bei diesem der Gehalt an Asche um so geringer, je besser die Qualität ist, auch trifft bei diesem nicht zu, dass die Trockensubstanz um so mehr Kali enthält. je besser die Qualität ist.

Dieser Unterschied mag zum Teil dem weiteren Verhältnis der Stärke zur stickstoffhaltigen Substanz in der Gerste zuzuschreiben sein. Je besser das Korn ist, um so mehr enthält die Trockensubstanz des Strohes Asche, um so weniger enthalten Trockensubstanz wie Asche an Phosphorsäure und um so mehr an Kali. Indessen treten diese Verhältnisse wenig deutlich hervor und zeigen grössere Unregelmässigkeiten. Je besser die Gerste ist, um so mehr Stärke enthält sie, zugleich also um so mehr Kali und um so weniger Phosphorsäure. Mit einem höheren Gehalt an Kali ist allgemein ein geringerer an Kalk und Magnesia verbunden, und dem geringen Gehalt an Phosphorsäure steht ein etwas höherer an Schwefelsäure zur Seite. Auffällig an der Zusammensetzung des Strohes ist, dass in der Asche des Produktes der besseren Jahre ein wenig mehr als $^2/_3$ so hoher Gehalt an Kieselsäure ist, als wie in dem der schlechteren Jahre.

Die nächsten Tabellen lassen unmittelbar erkennen, welchen Einfluss Erschöpfung des Bodens oder volle Zufuhr von Aschenbestandteilen in demselben auf die Zusammensetzung des anorganischen Teils der Ernte hat. Je drei Kolumnen beziehen sich auf das Produkt von 25 Jahren, welches mit der angegebenen Düngung erzielt wurde. Die Zahlen geben die Resultate der Analysen wieder, welche an Proben ausgeführt wurden, die durch Mischung der Produkte von zwei zehnjährigen Perioden und einer fünfjährigen gewonnen waren.

Wie man sieht, vermindert sich der Gehalt an Kali in der Asche des Gerstenkorns von Periode zu Periode, während mit Kali nicht gedüngt wird, und er nimmt in den Perioden, wo es zur Anwendung kommt, in einem stärkeren Grade zu. In der Zusammensetzung der Strohasche prägt sich die Wirkung von Mangel oder Zufuhr des Kalis noch viel deutlicher aus. Aus den Zahlen, welche sich auf Trockensubstanz beziehen, lässt sich nicht schliessen, dass das Verhältnis des Kali zu den nichtstickstoffhaltigen Bestandteilen, mit deren Bildung es im Zusammenhang steht, Schwankungen erleide.

Natron wurde von der Pflanze in den Fällen, wo mit Natron nicht gedüngt wurde, am reichlichsten aufgenommen, und zwar hielt die Pflanze um so mehr davon zurück, je geringer die Zufuhr von Kali

Digitized by Google

war. Allerdings beträgt das Natron im Korn nicht viel, und es mag wahrscheinlich sein, dass die dem Korn anhaftende Spreu Anlass zu dem hohen Befund an Natron in den Fällen, wo nicht mit Kali gedüngt wurde, gegeben hat.

		Ammoniumsalze und Superphosphat			Ammoniumsalze, Superphosphat und Kali, Natron und Magnesia		
		1852—61	1862—71	1872—76	1852—61	1862—71	1872—76
Kali.							
In Prozenten der Asche von	Korn	26.79	25.97	25.37	27.62	28.46	29.19
	Stroh	18.44	13.31	8.70	27.85	32.92	34.43
In 1000 Teilen Trockensubstanz von	Korn	6.22	6.23	5.88	6.52	6.82	7.11
	Stroh	8.54	6.41	3.63	14.65	18.51	17.89
Natron.							
In Prozenten der Asche von	Korn	1.15	2.07	2.72	0.51	0.58	0.66
	Stroh	6.42	11.39	13.53	2.50	2.30	2.60
In 1000 Teilen Trockensubstanz von	Korn	0.27	0.50	0.63	0.12	0.14	0.16
	Stroh	2.97	5.49	5.65	1.32	1.29	1.35
Phosphorsäure.							
In Prozenten der Asche von	Korn	38.55	36.36	38.20	38.53	37.31	38.61
	Stroh	3.06	2.55	3.48	2.97	2.47	3.15
In 1000 Teilen Trockensubstanz von	Korn	8.95	8.72	8.85	9.10	8.95	9.39
	Stroh	1.42	1.23	1.45	1.56	1.39	1.63
Kieselsäure.							
In Prozenten der Asche von	Korn	18.60	20.62	18.64	18.67	19.18	17.14
	Stroh	47.87	43.39	44.07	43.67	35.41	32.62
In 1000 Teilen Trockensubstanz von	Korn	4.32	4.95	4.32	4.41	4.60	4.17
	Stroh	22.16	20.92	18.37	22.98	19.91	16.63

Der Gehalt an Phosphorsäure ist in allen Fällen notwendigerweise ein gleichmässiger und zeigt keine grösseren Unterschiede, als wie sie durch grösseren oder geringeren Mangel an anderen Aschenbestandteilen bedingt werden.

Der Gehalt an Kieselsäure ist ein sehr hoher; den 17—20 Prozent in der Asche von Gerstenkorn stehen zum Beispiel in der Asche von Weizenkorn 0.5 bis 1.5% gegenüber, auf Trockensubstanz bezogen, sind die entsprechenden Beträge 4—5 und 0.1 bis 0.3 Tausendteile. Die von der Gerste schwer zu trennende Spreu lässt allerdings den Gehalt an Kieselsäure höher erscheinen, als er in Wirklichkeit ist.

Verfasser stellt Daten über den Gehalt an Kieselsäure in der Asche und der Trockensubstanz von Gersten- und Weizenstroh zusammen, welches bei verschiedener Düngung und in Jahren von ver-

Digitized by Google

schiedenem Witterungscharakter gewachsen ist, um die Frage zu erörtern, ob die Festigkeit des Strohes von einem Gehalt an Kieselsäure abhängt. In den besseren Jahren giebt sich, wie die Zahlen beweisen, die bessere Qualität der Ernte in einem höheren Ertrage an Korn und an einem höheren specifischen Gewichte desselben, sowohl bei Gerste wie bei Weizen, zu erkennen

Für das Stroh ist der auf Trockensubstanz bezogene Aschengehalt kein deutliches Charakteristikum und in besseren Jahren ist er für Weizenstroh etwas niedriger, für Gerstenstroh höher als das Mittel. Der Gehalt an Kieselsäure kennzeichnet das Stroh besser, und unter allen Verhältnissen der Düngung ist er in besseren Jahren sowohl in Weizen- wie in Gerstenstroh bei weitem niedriger; noch augenfälliger wird diese Erniedrigung des Gehaltes an Kieselsäure in den besseren Jahren, wenn man ihn auf Trockensubstanz bezieht. Ausnahmen hiervon finden sich an Gerste bloss in den Fällen, wo Dünger von organischen Stoffen (Rapskuchen, Stalldünger) angewendet worden war. Die chemische Analyse zeigt also, dass der Gehalt an Kieselsäure in Stroh von besserem Boden und von besser ausgereiften Ernten regelmässig niedrig ausfällt. Neben viel Kieselsäure kann sich entsprechend weniger organische Substanz, etwa Cellulose, bilden, schlechte Ernten lassen letztere nicht zur vollen Entwickelung kommen, und die Klagen, welche Verfasser über in der Industrie unbrauchbares Stroh hörte, bezogen sich auf in ungünstiger Witterung gewachsenes Stroh; dessen Güte kann also nicht von einem hohen Gehalt an Kieselsäure abhängig sein. Seyfert.

Stickstoff-Verlust in Pflanzen während des Keimens und Wachsens.

Von **W. O. Atwater** und **E. W. Rockwood**[1]).

Eine Reihe von Versuchen wurde unternommen, um die Verluste an Stickstoff kennen zu lernen, welche Erbsen beim Keimen und als junge, aufwachsende Pflänzchen erleiden.

In der Versuchsreihe I keimten die Erbsen in feuchtem Papier und wurden dann der frischen Luft ausgesetzt, so dass die Würzelchen in Wasser tauchten, während die Pflänzchen vor Regen und Tau beschützt blieben. In Reihe II wurde die Saat in Sand und in kleine Töpfe gepflanzt und der freien Luft ausgesetzt. Am Ende der Ver-

[1]) American Chemical Journal, 1886, p. 327—343. Durch Agricultura Science, Vol. 1, 1887, p. 17—18.

Digitized by Google

suche wurden die Töpfe samt ihrem Inhalt in einem Trockenschranke erwärmt, um das Wachstum abzubrechen, und später wurde sowohl im Sande, als in den Pflänzchen der Stickstoff bestimmt. In Reihe III keimten die Erbsen in einem Keimapparat, wurden dann in ein Porzellangefäss, das Sand enthielt, verpflanzt und in ein Gewächshaus gesetzt. Die Versuchsreihe IV unterschied sich von der vorhergehenden nur dadurch, dass die Versuche in einem Wohnhause durchgeführt wurden.

Folgende Tabelle stellt die Ergebnisse zusammen:

Versuchsreihe	Nr.	Zeit des Keimens und Aufwachsens	Stickstoffverlust in Prozenten des Gesamtgewichts der Saat zu Beginn der Versuche
I. Wasserkultur . . .	3	8 Tage	8.4 %
	1	10	9.8
	2	15	1.5
II. Sandkultur	6	6	5.9
	7	10	10.6
	8	14	15.1
III. „	9	18	7.3
	10	28	12.4
	11	52	16.3
IV. „	12	29	8.2
	13	42	11.0

Die Verfasser kamen zu folgenden Schlüssen:

Die Zersetzung der stickstoffhaltigen, organischen Substanz in lebendem oder todtem Zustande, sowie der Nitrate ist oft von Stickstoff-Entwickelung irgend welcher Form begleitet.

Letztere ist zuweilen, wenn nicht immer, Mikroben zuzuschreiben; sie ist je nachdem erheblich oder unmessbar.

Das Keimen des Samens wird oftmals, aber nicht immer, von dem Verluste beträchtlicher Mengen Stickstoffs begleitet. Es scheint die Hypothese sich aufstellen zu lassen, dass Keimung ohne Mikroben und ohne Entwicklung von Stickstoff der normale Vorgang ist.

In dieser Hinsicht muss die Thätigkeit von Mikroben, wie die Entwickelung von Stickstoff (frei, als niedere Oxydationsstufe oder als Ammoniak), als einfacher Ausdruck von Verfall angesehen werden.

Seyfert.

Digitized by Google

Neue Maissorten.

Von **J. Samek** [1]).

Von dem österreichischen Ackerbauministerium wurden der Landesanstalt St. Michele (Tirol) zwei neue Maissorten: Early Summer Yellow Flint-Mais und Early Dent Mammouth-Mais zur Prüfung übergeben. Nachdem dieselben im ersten Kulturjahre Resultate geliefert hatten, welche die erste Sorte als sehr beachtenswert, die letztere jedoch als nicht ausreifend hatten erkennen lassen, erfolgte deren Anbau im Jahre 1884 abermals im Vergleich mit anderen bekannten Sorten auf lehmigem Sand- und bindigem Thonboden. Die Aussaat geschah am 16. Mai bei 65 × 40 *cm* Reihenweite und Pflanzenabstand, Behackung und Behäufelung am 27. Juni und 14. Juli. Die erste Versuchsreihe wurde durchgehends auf 30 *qm* pr. Sorte, die zweite auf 150 *qm* kultiviert. Der Szekler Mais und der Flintmais der zweiten Versuchsreihe litten sehr vom Maiszünzler, einer Pyralisart. Die Ernten waren folgende:

Maissorte	Datum der Ernte	Körnerertrag der angebauten Fläche *hl*	Körnerertrag pro *ha* *hl*	Bemerkungen.
I. Versuchsreihe.				
Weisser Lanaer Mais	26. Okt.	14.00	46.66	
Gelber grosskörniger Mais	26. „	13.50	45.00	etw. Maisbrand
Landreth's Early Summer	14. „	12.50	41.66	
Sirmier Mais	26. „	12.00	40.00	etwas Zünzlerfrass
Szekler Mais	16. „	10.25	34.17	
Weisser amerikan. Pferdezahn	7. Nov.	9.25	30.83	
Early Dent Mammouth-Mais	7. „	7.75	25.83	2,75 *m* hoch, nicht ganz reif
Virginier Riesenmais	7. „	7.20	24.00	
Caragua-Mais	7. „	7.00	23.30	
II. Versuchsreihe.				
Weisser Lanaer Mais		87.30	58.20	
Gelber einheimischer Mais		73.50	49 90	
Early Dent Mammouth-Mais		65.25	40.16	notdürftig reif, Zünzlerfrass.
Landreth's Early Yellow Flint-Mais		58.00	38.66	

Es ergiebt sich hieraus, dass der Early Dent Mammouth-Mais nicht reif wird und daher nur als Grünmais sich bewähren würde.

[1]) Tiroler landw. Blätter, 4. Jahrg. 1886, Nr. 6, S. 49—50.

Digitized by Google

Der Early Summer Yellows Flintmais dagegen reift gut, bringt reichliche Erträge und ist wegen seines niedrigen Wuchses auch als Zwischensaat zwischen andere Pflanzenkulturen wohl geeignet.

B. Schulze.

Ein Beitrag zur Kenntnis der essbaren Schwämme.

Von **F. Strohmer**[1]).

Im Novemberheft des Jahrganges 1886 dieser Zeitschrift brachten wir ein Referat über Untersuchungen von Th. Mörner über den Nährwert einiger essbarer Pilze, welche ergeben hatten, dass letzterer bis jetzt stark überschätzt worden ist. Schon vorher war eine Arbeit von F. Strohmer erschienen, welcher für den Steinpilz zu gleichem Resultat gekommen war. Wir berichten über seine Untersuchungen nach der uns erst später zugänglich gewordenen Abhandlung.

Das Untersuchungsmaterial wurde vom Verfasser selbst im nördlichen Böhmen gesammelt, sorgfältig von Sand und Erde befreit und in Hut und Stiel getrennt. Die nach der Methode der Weender Futteranalyse ausgeführte Untersuchung ergab folgende prozentische Zusammensetzung:

	Hut	Stiel
Wasser	8.00%	8.67%
Protein (N × 6.25) . . .	34.88	16.75
Fett (Aetherextrakt) . .	5.19	3.63
Stickstofffr. Extraktstoffe	34.34	57.04
Rohfaser	9.98	12.12
Reinasche	7.61	1.79
	100.00	100.00
Stickstoff	5.58%	2.68%

(Sokoloff fand in den ganzen lufttrocknen Schwämmen im Mittel 44.18% Protein.)

Eine Bestimmung der Verbindungsformen des Stickstoffs ergab Folgendes:

[1]) Nach einem freundlichst zugesandten Separat-Abzug aus der Zeitschrift für Hygiene, Jahrg. 1886, S. 323—330.

Digitized by Google

	In 100 Trockensubstanz vom		
	Hut	Stiel	ganzen Schwamm
Gesamt-Stickstoff	6.07	2.93	5.12
Eiweiss-Stickstoff	4.34	2.20	3.70
Stickstoff in Form von Ammoniak			0.12
„ „ „ Amidosäuren . . .	1.73	0.73	0.71
„ „ „ Säureamiden . . .			0.59

Es sind daher vorhanden von 100 Stickstoff des

	Hutes	Stieles	ganzen Schwammes
in Form von Eiweiss . . .	71.50 %	75.09 %	72.26 %
„ „ „ Ammoniak . .			2.34
„ „ „ Amidosäuren .	28.50	24.91	13.89
„ „ „ Säureamiden .			11.51

Böhmer fand von 100 Stickstoff

	Eiweiss-N	Amidosäure-N	Sonstiger N.
im Champignon	71.4	10.8	17.8
in der Trüffel	80.1	11.1	8.8

Hiernach entfällt aber der vierte Teil des Stickstoffgehaltes auf Verbindungen, welche für die Ernährung als minderwertig ansusehen sind. Der Pilz in dem Zustande, in welchem er genossen wird (mit ca. 20 % Trockensubstanz) ist mit Bezug auf seinen Eiweissgehalt höchstens den wasserreichen Gemüsen Spinat und Spargel gleich zu setzen. Auch im getrockneten Zustande steht der Steinpilz hinsichtlich seines Eiweissgehaltes weit hinter Fleisch zurück.

Vom Aetherextrakt des Steinpilzes sind nach dem Verfasser 2.96 % (Hut) bezw. 1.96 (Stiel) als freie Fettsäuren, der Rest zum grösseren Teil als Neutralfett anzusehen. Cholesterin war in merklichen Mengen nur im Stiel vorhanden.

In den stickstofffreien Extraktstoffen ist neben Traubenzucker Mannit vorhanden. Stärke konnte nicht nachgewiesen werden, dagegen fanden sich nicht unbedeutende Mengen von der Stärke nahestehenden Verbindungen (Inulin?) Mehr als zwei Drittel der stickstofffreien Extraktstoffe bestehen aus Verbindungen vom Nährwert der Kohlehydrate.

In der Asche wurden beim Hut 1.81 %, beim Stiel 0.66 % Phosphorsäure gefunden, welche grösstenteils an Kali gebunden ist.

An Trockensubstanz enthält der frische Pilz 9.94 %, von welcher 70 % auf den Hut, 30 % auf den Stiel entfallen. Hieraus er-

Digitized by Google

geben sich für die Zusammensetzung des ganzen Pilzes folgende Zahlen:

	Es sind enthalten in 100 Trockensubstanz des			Der frische Boletus edulis enthält %
	Hutes	Stieles	ganzen Schwammes	
Wasser	—	—	—	90.06
Eiweiss	27.13	13.75	23.11	2.30
Ammoniak	—	—	0.15	0.01
Amidosäuren als Asparaginsäure berechnet	—	—	3.37	0.33
Säureamide als Asparagin berechnet	—	—	5.56	0.55
Freie Fettsäuren	3.23	2.14	2.90	0.29
Neutralfett	2.43	1.82	2.25	0.22
Durch Diastase in Zucker überführbare Kohlehydrate als Stärke berechnet	20.22	34.95	24.64	2.45
Cellulose (Rohfaser)	10.88	13.21	11.58	1.15
Reinasche	8.29	1.95	6.39	0.63
Mannit, Traubenzucker und andere stickstofffr. Extraktst. (Differenz)	—	—	20.05	2.01
	—	—	100.00	100.00
Phosphorsäure	1.97	0.72	1.60	0.16

Hut und Stiel sind mithin sehr verschieden zusammengesetzt. Ersterer ist an wertvollen Substanzen reicher als der Stiel.

Bei künstlichen Verdauungsversuchen nach Stutzer's Methode wurden für die Verdaulichkeit des Eiweisses des Steinpilzes und einiger anderer Nahrungsmittel folgende Zahlen erhalten:

	Fleisch-pulver	Schinken (roh)	Erbsen-mehl	Linsen-mehl	Bohnen-mehl	Fleischerbsen-gemüse (Carne pura)	Biscuit (Carne pura)
Gesamt-Stick-stoff	10.64	4.22	3.89	3.41	3.64	3.93	2.00
Davon ver-daulich	99.25	98.72	95.60	95.10	94.50	93.60	92.50

	Weizen-zwieback	Wiener Kornbrot	Boletus edulis Hut	Boletus edulis Stiel	Boletus edulis Ganzer Schwamm
Gesamt-Stickstoff	1.41	1.30	5.58	2.68	4.71
Davon verdaulich	86.60	86.20	80.65	75.38	79.07

Hut und Stiel des Steinpilzes, namentlich der letztere, enthält mithin das Eiweiss in nicht leichtlöslicher Form, und es bleibt mithin nach dieser Richtung der Pilz noch weit hinter dem schwer verdaulichen Roggenbrot zurück. (Ein ähnliches Resultat erhielt R. H. Saltet bei Feststellung der Verdaulichkeit des Champignon.)

Digitized by Google

Die Ergebnisse seiner Untersuchungen fasst Verfasser wie folgt zusammen:

„Der Boletus edulis oder Steinpilz besitzt, da der hohe Wassergehalt den wirklichen Eiweissgehalt auf ein Minimum herabdrückt und derselbe relativ schwer verdaulich ist, nur einen geringen Nährwert.

Auch der lufttrockne Schwamm verhält sich, da er bei der Zubereitung wiederum bedeutende Mengen Wasser aufnimmt, nicht viel besser.

Der Hut enthält absolut mehr wertvollere Nährstoffe als der Stiel, und es ist sein Eiweiss auch leichter verdaulich.

Da diese Pilze als freies Gut Jedermann zugänglich sind, so verdienen sie als billiger, zeitweiter Ersatz der oft theuren Gemüse, namentlich für die ärmeren Volksklassen die grösste Beachtung.

D. Red.

Technisches.

Die Veränderung der Milch durch das Gefrieren.

Von Dr. **Kaiser** und Dr. **Schmieder**[1]).

Die Versuche wurden mit 2 Milchproben angestellt; der einen Probe war, wie sich nachträglich herausstellte, seitens des Milchhändlers ein Quantum Rahm zugesetzt. Man liess dieselben soweit gefrieren, dass die Menge der vom Eis abgegossenen Flüssigkeit, der des geschmolzenen Eises nahezu gleich kam.

Die Untersuchungsergebnisse sind in folgender Tabelle enthalten.

Bestandteile	Zusammensetzung einer normalen Milch	Verwendete Milch	flüssiger Teil	Eis	
Reaktion	amphoter	sauer	stark sauer	schwach sauer	d. h. = *ccm* Normalkali auf 100 *ccm* Milch
Säuregrad	—	2	3	1	
Spez. Gewicht	1.025—38.0	1.029	1.040	1.015	
Casein	3.5—5.0	3.18	4.42	2.57	
Fett	3.0—4.5	7.40	4.11	10.10	
Milchzucker	3.0—5.0	3.90	5.95	2.14	
Salze	0.5—0.75	0.59	0.97	0.50	
Trockensubstanz	12.5	15.07	15.45	15.31	
Wasser	86—89	84.93	84.55	84.69	

[1]) Milchzeitung, 16. Jahrgang 1887, Nr. 11, S. 197—199.

Digitized by Google

Im flüssigen Teil bleiben also vorwiegend die in der Milch gelösten Stoffe. Säure, Kasein, Milchzucker und Salze vermehren so das spezifische Gewicht derselben, während das Fett zum grösseren Teil sich im Eis vorfindet, womit das geringere spezifische Gewicht des gefrorenen Teiles im Einklang steht.

Eine zweite Milchprobe liess man zum Teil ebenso gefrieren, wie beim ersten Versuch, zum Teil gefrieren und dann zur Hälfte auftauen. Folgende Tabelle enthält die Untersuchungsergebnisse.

Bestandteile	Mittlere Zusammensetzung normaler Milch	Verwendete Milch	Zur Hälfte gefroren gewesen		Total gefroren gewesen	
			flüssig	Eis	flüssig	Eis
Reaktion	amphoter	sauer	stark sauer	schwach sauer	stark sauer	schwach sauer
Säuregrad	—	1.500	2.500	1.000	3.000	0.500
Spez. Gewicht	1.025—38.0	1.032	1.048	1.016	1.061	1.006
Casein	3.5—5.0	3 44	4.72	1.92	5.27	1.24
Fett	3.0—4.5	2.40	1.68	3.06	2.63	2.02
Milchzucker	3.5—5.0	4.26	6.15	2.52	9.32	0.35
Salze	0.50—0.75	0.66	1.04	0.43	1.30	0.17
Trockensubstanz	12.50	10.76	13.60	7.93	18.52	4.28
Wasser	86—89	89.24	86.40	92.07	81.48	95.72

Der Gehalt an Trockengehalt war in beiden Fällen grösser im flüssigen Teil, ebenso der Gehalt an Kasein, Säure, Zucker und Salzen (entsprechend dem höheren spezifischen Gewicht). Das Fett dagegen war bei der zur Hälfte gefroren gewesenen Milch grösser im flüssigen, bei der ganz gefroren gewesenen grösser im gefrorenen Teil. Verfasser glauben, die Ursache für dieses verschiedene Verhalten in dem verschiedenen schnellen Gefrieren der Milch gefunden zu haben. Wenn die Milch schnell gefriert, so ist ihr zum Aufrahmen keine Zeit gelassen, es wird demnach, da das Butterfett nur suspendiert ist, im flüssigen und gefrorenen Teil in gleich grosser Menge vorhanden sein, im letzteren mechanisch zwischen den Eisplättchen eingeschlossen. Taut man nun die Milch auf, so müsste eigentlich der ursprüngliche Prozentgehalt an Butterfett im flüssigen Teil gefunden werden. Dieser wird aber gewöhnlich etwas höher ausfallen, weil die zwischen den Eisplättchen ablaufende Flüssigkeit stets ein gewisses Quantum Fett mit fortreisst. Anders verhält es sich aber beim langsamen Gefrieren der Milch. Das Fett steigt in die Höhe und wird von den Eisplättchen eingeschlossen. Der flüssige Teil fliesst zwischen den Krystallen ab, während das Fett zum grössten Teil mechanisch zurückgehalten wird.

Digitized by Google

Auf diese Weise erklärt sich sowohl der Fettreichtum wie auch andererseits die Armut der beiden Teile an Fett.

Der flüssige, an Trockensubstanz reichere Teil rahmt langsam auf, während die geschmolzene Eismasse das Butterfett sehr schnell abscheidet. Während die letztere aber infolge des hohen Prozentgehaltes an Wasser ein bläuliches Aussehen besitzt und beim Stehen ein bedeutendes Quantum Wasser abscheidet, bildet der flüssige Teil ein vollkommen homogenes Gemisch nach eingetretener Säuerung.

Die durch die vorstehenden Versuche festgestellten Thatsachen sind für den Milchverkauf von Bedeutung. Giesst der Milchverkäufer von gefrorener Milch den flüssigen Teil von dem in der Kanne enthaltenen Eise ab, so kann man zu der Vermutung kommen, dass entweder ein Abrahmen oder eine Wässerung der Milch stattgefunden hat. Andererseits können diejenigen Kunden, die mit dem letzten allmählich aufgetauten Rest der Milch versorgt werden, entweder eine sehr fettreiche, aber sonst schlechte, oder unter Umständen eine ganz schlechte Milch erhalten.

Da beim Transport auf dem Milchwagen ganz andere Verhältnisse obwalten als beim Versuch, so kann man nie mit Sicherheit wissen, in welchem Teil der grössere Fettgehalt sein wird.

Es sollte daher nie Milch verkauft werden, welche noch Eis enthält. Erst nachdem das Eis geschmolzen und die Milch wieder durchgeschüttelt ist, besitzt die Milch die ursprüngliche Beschaffenheit.

D. Red.

Ueber die Veränderungen, welche normale Kuhmilch beim Gefrieren erleidet.

Von **O. Henzold** [1]).

Bekanntlich zeigt, wenn Wein, Traubensaft [2]), Salzwasser u. s. w. teilweise gefrieren, der gefrorene Anteil nicht dieselbe Zusammensetzung wie der flüssig gebliebene, und dasselbe ist nach dem Verfasser bei Milch der Fall [3]).

Veranlasst durch das merkwürdige Ergebnis der Analyse einer Milchprobe, welche von dem festgewordenen Anteil einer teilweise gefrorenen Kanne Milch stammte, hat Verfasser Milch teils langsam, teils

[1]) Milchzeitung. 15, Jahrg. 1886, Nr. 27, S. 461—462.
[2]) Diese Zeitschrift, 7. Jahrg. 1878, S. 56.
[3]) S. Vieth, diese Zeitschrift, 15. Jahrg. 1886, S. 556.

Digitized by Google

schnell, teils mit, teils ohne Umrühren gefrieren lassen und das **Milcheis** sowohl als auch den abgegossenen flüssig gebliebenen **Anteil** untersucht.

	Ursprüngl. Milch			Milcheis			Flüssig gebliebener Anteil		
	Spez. Gew.	Trock.-Subst.	Fett	Spez. Gew.	Trock.-Subst.	Fett	Spez. Gew.	Trock.-Subst.	Fett
Sell Milch: schnell gefroren	1.0313	11.37	2.89	1.02790	9.68	2.37	1.0337	12.72	3.89
Sell Milch: langsam gefroren unter Umrühren . . .	1.0302	11.17	2.92	1.02340	6.43	0.54			
Transportkanne v. 20 *l* Inhalt ruhig o. Umrühren also unter teilw. Aufrahmung gefroren.	1.0318	11.47	3.03	1.02018	11.62	5.39	1 0338	11.37	2.41
	1.0302	11.44	3.03	Eis am Boden					
				1.02960	10.43	2.51			
				Eis a. d. Wandungen					
				1.01710	9.87	5.18			

Folglich ist der gefrorene Anteil, das **Milcheis**, stets **wässriger** und **ärmer an Trockensubstanz** als der flüssig gebliebene Anteil [1]), und man muss, wenn teilweise gefrorene Milch vorliegt, ehe man irgend etwas damit vornimmt, erst auftauen lassen und gut mischen.

(80) **Tollens.**

Zur sanitären Beurteilung der Kunstbutter.

Von Dr. **M. Schrodt** [2]) und von Professor **Fleischmann.**

Ueber die sanitäre Seite der Kunstbutterfrage sind zuverlässige Erhebungen und Beobachtungen von dem Mitarbeiter im Reichs-Gesundheitsamte, Reg.-Rat Dr. **Sell**, gesammelt und in den „technischen Erläuterungen zu dem Entwurf eines Gesetzes über den Verkehr mit Kunstbutter“ [3]) niedergelegt worden.

Das Wesentlichste aus der „sanitären Beurteilung“ lässt sich wie folgt zusammenfassen:

Man ist zu der Annahme berechtigt, dass der reelle **Fabrikant** schon aus eigenem Interesse mit Rücksicht auf die Schmackhaftigkeit

[1]) Vergleiche darüber die vorstehende Arbeit.

[2]) Landwirtschaftl. Wochenblatt für Schleswig-Holstein, Jahrg. 1887, Nr. 8 u. 9.

[3]) Im Buchhandel erschienen unter dem Titel: Ueber Kunstbutter, ihre Herstellung, sanitäre Beurteilung und die Mittel zu ihrer Unterscheidung von Milchbutter von Dr. E. **Sell**, Reg.-Rat und Mitglied des kaiserlichen Gesundheitsamtes. Berlin, Verlag von J. **Springer** 1886.

Digitized by Google

und Haltbarkeit des Produktes gesundes, frisches Fett benutzt. Unter dieser stillschweigenden Voraussetzung haben auch hervorragende Chemiker und Gelehrte des In- und Auslandes über die Kunstbutter sich günstig ausgesprochen. Jedoch ist es nicht ausgeschlossen, dass zur Herstellung der Kunsbutter auch solches animalisches Fett Verwendung findet, welches infolge von Veränderungen, die es bei Krankheiten der Tiere erlitten hat, gesundheitsschädlich ist. Dasjenige Verfahren bei Herstellung der Kunstbutter, nach welchem diese aus rohem Fett oft unbekannten Ursprunges bei niedriger Temperatur hergestellt wird, bietet keinerlei Gewähr, dass die in dem benutzten Fette enthaltenen Krankheitsstoffe zerstört werden.

Das rohe Fett lässt, namentlich wenn es von Fleischteilen befreit ist, meist nicht sicher erkennen, ob es von gesunden oder kranken Tieren herrührt. Die Kunstbutterfabrikation liegt insofern ungünstiger als diejenige der Milchbutter, weil die Milch vom lebenden Tiere gewonnen wird, dem man in der Regel ansehen kann, ob es mit erheblichen Krankheiten behaftet ist, während die gleiche Möglichkeit bei Teilen geschlachteter oder gefallener Tiere oft nicht vorliegt. Vor allem kommt in Betracht dasjenige Fett, welches den unter zuverlässiger tierärztlicher Kontrole stehenden Viehhöfen und Schlachthäusern entstammt. Dieses pflegt von einer derartigen Qualität zu sein, dass vom sanitätspolizeilichen Standpunkte kaum irgend welche Bedenken dagegen zu erheben sind. Von gleichem Werte erscheint auch das Fett aller der Tiere, die, obgleich nicht in geschlossenen Viehhöfen, doch unter der Aufsicht eines zuverlässigen Tierarztes geschlachtet und gesund befunden worden sind. Da aber die Nachfrage nach Kunstbutter stetig zunimmt, so reicht die Menge des in Bezug auf seine Unschädlichkeit kontrolierten Fettes nicht aus[1]). Das für den Bedarf notwendige Fett wird vielfach in kleinen Posten angekauft, wobei ein peinlicher Unterschied zwischen dem Fett gesunder und kranker Tiere gewiss nicht gemacht wird. Die Möglichkeit einer Gesundheitsschädigung liegt noch mehr vor, wenn, wie es erwiesenermassen vorkommt, das Fett von gefallenen Tieren oder gar aus Abdeckereien herstammt.

Dass thatsächlich sehr schlechtes Material bei der Fabrikation ver-

[1]) Die Gefahr einer Schädigung der Gesundheit wächst in dem Masse, als vom Auslande eingeführtes nicht kontrolierbares Fett bei der Herstellung von Kunstbutter Verwendung findet.

Digitized by Google

wendet wird, kann auch vom chemischen Standtpunkte nur bestätigt werden. Die Ergebnisse der Untersuchung einer Kommission des Senats von New-York hinsichtlich der Qualität der in dem Handel vorkommenden verfälschten Milchprodukte ist in den mitgeteilten Details ebenso ekelerregend wie alarmierend. Von 30 Butterproben zeigten zwei Drittel nur annähernd Spuren natürlicher Bestandteile. Die Fettabfälle von Bullen und Schweinen bildeten noch die appetitlichsten Ingredienzen. Häufig war verdorbenes Fett zur Fabrikation verwendet worden, welches man mit Salpeter und Schwefelsäure geruchlos gemacht hatte. Die medizinischen Sachverständigen äusserten unter ihrem Eid die Meinung, dass der Konsum eines solchen Artikels auf die Dauer nicht ohne Einfluss auf die Mortalitätsziffer bleiben könne. (Dabei waren bloss im Monat Februar an Butter annähernd eine Million Pfunde exportiert worden.)

Auch die weitere Gefahr kann nicht geleugnet werden, dass dem Konsumenten durch den Genuss einer Kunstbutter tierische Parasiten zugeführt werden können, eine Gefahr, die allerdings bei der Verwendung von Schweinefett grösser ist, als bei derjenigen von Rindsfett. Dass solche Parasiten in der Butter vorkommen, ist von dem Chemiker und Mikroskopiker Dr. R. W. Piper in Chicago festgestellt worden, wobei es ihm gelang, neben Muskelgewebe verschiedene Pilze und lebende Organismen aufzufinden. Auch fand er den Bandwurmeiern ähnlich Gebilde.

Die grösste Wahrscheinlichkeit einer Erhaltung der Parasiten bietet dasjenige thatsächlich geübte Verfahren der Kunstbutterherstellung, nach welchem ein auf kaltem Wege ausgepresstes Fett verarbeitet wird. Diese Gefahr nimmt ab, je mehr die bei der Fabrikation innegehaltene Temperatur zunimmt; man kann annehmen, dass sie für die tierischen Parasiten, nicht aber für die pflanzlichen Krankheitserreger, jedenfalls bei 100° C. beseitigt ist. Dieser Wärmegrad wird aber bei der Mehrzahl der Fakrikationsmethoden nicht erreicht Vielmehr geben die meisten Patente niedrigere Temperaturen (zwischen 40 und 50° C.) an, welche Hitzegrade auch in der Praxis schwerlich überschritten werden, weil die Produzenten behaupten, dass das Fabrikat sonst den Geschmack der Naturbutter verlieren und den einer gekochten Speise erhalten würde.

Die im Vorstehenden dargelegten Verhältnisse lassen es als unzweifelhaft erscheinen, dass neben der reellen Kunstbutterfabrikation eine unsolide Konkurrenz besteht, welche dem Konsumenten ein

Digitized by Google

Fabrikat bietet, das zum mindesten ekelhaft ist, aber theoretisch die Möglichkeit einer Gesundheitsschädigung nicht ausschliesst.

Ob die Schädlichkeit gewisser Kunstbuttersorten durch die Erfahrung bestätigt wird, lässt sich zur Zeit noch nicht entscheiden, jedoch ist zu erwähnen, dass eine Anzahl hervorragender Aerzte in Chicago es als ihre Meinung ausgesprochen hat, dass die als „Wintercholera" bezeichnete Krankheit, welche in erschreckender Weise während des damaligen Winters in jener Stadt herrschte, auf den ausgebreiteten Verbrauch von Butterine zurückzuführen sei, zu deren Herstellung Schweineprodukte in ausgedehntem Masse dienten.

Im Jahre 1872, also bald nach Einführung des Kunstproduktes, erlaubte der Pariser Gesundheitsrat den öffentlichen Verkauf desselben, jedoch nur unter der Bedingung, dass das Produkt nicht unter dem Namen Butter in den Handel gebracht werde. Acht Jahre darauf ist von der Akademie der Medizin in Paris eine Entscheidung im entgegensetzten Sinne getroffen worden, indem eine von der Akademie ernannte Kommission zu dem Schlussurteil kommt, dass selbst gutes Margarin die Butter keineswegs ersetze, aber wohl im beschränkten Masse benutzt werden könne, z. B. zur Bereitung gewisser Ragouts und Gemüse, Kartoffeln ausgenommen. Da aber die Ersparnis dadurch nur eine geringe sei, werde es besser nicht verwendet. Die nach der Ansicht der Akademie schädliche Wirkung erkläre sich durch den grösseren Fettsäuregehalt des Margarins und durch die Schwierigkeit der Umwandlung zu einer Emulsion, infolgedessen das Fett im Darm unvollkommen absorbiert und die Gesundheit geschädigt werde.

Im günstigeren Lichte lässt A. Mayer in Wageningen (Holland) die Kunstbutter erscheinen, welcher auf Grund von Ernährungsversuchen den Unterschied in der Verdaulichkeit zwischen Milchbutter und Kunstbutter für zu gering hält, als dass man hierauf für den gesunden Menschen ein erhebliches Gewicht legen könne. Für Kränkliche und Kinder sei Milchbutter vorzuziehen.

An der Hand dieser Darlegungen kommt Regierungsrat Sell zu folgenden Schlüssen:

1. Die aus dem Fett gesunder Tiere dargestellte Kunstbutter giebt, abgesehen von einer vielleicht etwas geringeren Ver-

Digitized by Google

daulichkeit im Vergleich zur Milchbutter, im Allgemeinen keine Veranlassung zu der Annahme, dass sie auf die menschliche Gesundheit nachteilig einwirken könne.

2. Es besteht der Verdacht, dass ein Teil der im Handel vorkommenden Kunstbutter aus solchen Materialien und nach solchen Fabrikationsweisen dargestellt wird, welche die Gefahr einer Uebertragung von Krankheiten, mögen dieselben durch pflanzliche Krankheitserreger oder durch tierische Parasiten erzeugt sein, auf den Menschen mit Sicherheit nicht ausschliessen.
3. Es besteht der Verdacht, dass ein Teil der Kunstbutter aus ekelerregenden Materialien dargeselt wird.

„Hiernach sei zu wünschen, dass der Verkehr mit Kunstbutter geregelt werde; allein das Material reicht für jetzt nicht aus, um daraufhin ausschliesslich vom sanitären Standpunkt aus einschneidende Anordnungen genereller Art zu treffen. Die aus wirtschaftlichen Gründen vorgeschlagene Kennzeichnung der Verkaufsstellen von Kunstbutter und der letzteren Ware selbst dürfte zur Zeit auch den Rücksichten auf die öffentliche Gesundheitspflege im Allgemeinen ausreichend Rechnung tragen. Denn es würde dadurch Jedermann ermöglicht werden, zwischen den äusserlich oft nicht unterscheidbaren Warengattungen zu wählen, mithin die Kunstbutter nicht zu solchen Zwecken zu verwenden, bei welchen jede Gefahr einer auch noch so geringen Gesundheitsschädigung zu vermeiden sei.“

Die vorstehenden Erläuterungen sind nach dem Verfasser geeignet, die gerechtfertigsten Befürchtungen über ein Schädigung des Gemeinwohls, welche die Kunst- und Mischbutterindustrie im Gefolge haben kann, wachzurufen. Gegenüber den mitgeteilten Bedenken müsse es befremden, dass die Verfasser der „Begründung zu dem Entwurfe eines Gesetzes, betr. den Verkehr mit Kunstbutter“ einen milderen Standpunkt einnehmen, und dass bei Ausarbeitung des Gesetzes nicht einschneidendere Bestimmungen zum Schutze des konsumierenden Publikums getroffen wurden.

Die „Begründung“ äussert sich über die sanitäre Frage folgendermassen:

„Die Kunstbutter steht hinsichtlich ihres Nährwertes hinter der reinen Milchbutter nicht wesentlich zurück; nur wird sie als etwas

Digitized by Google

schwerer verdaulich betrachtet. Fälle, in denen der Genuss von Kunstbutter Erkrankungen zur Folge gehabt hat, sind bisher nicht bekannt geworden. Allerdings ist es nicht ausgeschlossen, dass im Falle der Verwendung des Fettes kranker oder gefallener Tiere die Kunstbutter gesundheitsschädliche Eigenschaften annehmen kann. Bei gewissen infektiösen, beziehungsweise toxischen Krankheiten der Tiere (Milzbrand, Rauschbrand des Rindes, Stäbchenrotlauf der Schweine, Pyämie und anderen mehr) erleidet das Fettgewebe erfahrungsgemäss Veränderungen, welche den Genuss desselben gefährlich machen können und die bei der Kunstbutterfabrikation stattfindende Verarbeitung des Fettes ist nicht geeignet, demselben diese schädliche Beschaffenheit zu nehmen. Auch der Uebergang tierischer Parasiten in die Kunstbutter liegt, namentlich bei mangelhafter Befreiung des Rohfettes von dem Muskelgewebe, nicht ausser dem Bereich der Möglichkeit. Allein diese Gefahren sind nicht auf die Kunstbutterfabrikation beschränkt; sie bestehen vielmehr in gleichem, zum Teil in erheblich höherem Masse auch bei jeder anderen Verwendung des Fleisches und Fettes kranker Tiere zum menschlichen Genus. Es kann daher aus derselben nicht Veranlassung genommen werden, die Fabrikation der Kunstbutter für sich allein in sanitätspolizeilicher Hinsicht besonderen Einschränkungen zu unterwerfen."

Also trotz der in den „Erläuterungen" angeführten Thatsache, dass neben der reellen Kunstbutterfabrikation eine unsolide Konkurrenz besteht, welche den Verdacht rechtfertigt, dass ekelerregende Materialien bei der Herstellung von Kunstbutter Verwendung finden, infolgedessen gesundheitsschädliche Einwirkungen unausbleiblich sein müssen, hält man eine sanitätspolizeiliche Ueberwachung des Kunstbutterbetriebes wenigstens zur Zeit nicht für notwendig.

Nach dieser Richtung erscheint die vom schleswig-holsteinischen milchwirtschaftlichen Verein bereits im Jahre 1885 gefasste Resolution zeitgemässer, welche unter anderem besagt:

„Dass die Margarin- und Kunstbutterfabrikation im Inlande unter gesetzliche Kontrole bezüglich der verwendeten Rohmaterialien gestellt werde."[1]).

An obige Bemerkungen glauben wir noch einige Sätze reihen zu

[1]) Wir haben die Ausführungen des Herrn Verfassers wenn auch in etwas abgekürzter Form aufnehmen zu sollen geglaubt, obwohl sie nicht auf Original-Untersuchungen basiert sind, weil sein Warnruf uns als sehr berechtigt und zeitgemäss erscheint. D. Red.

Digitized by Google

sollen, welche Prof. Fleischmann[1]) gelegentlich eines über denselben Gegenstand gehaltenen Vortrages aufstellte und begründete und welche sich hauptsächlich gegen die Herstellung von Mischbutter richten:

1) Die Veredelung guten tierischen Körperfettes ist wohl berechtigt und stellt den weniger bemittelten Volksklassen wesentliche Vorteile in Aussicht.

2) Ebenso ist es vollkommen berechtigt, dem neuen Speisefett ein ansprechendes, den Verkauf desselben erleichterndes Aussehen zu geben; dagegen lässt sich kein stichhaltiger Grund für das Streben ausfindig machen, dem Speisefett im Aeusseren die grösstmögliche Aehnlichkeit mit Butter zu verleihen.

3) Die Darstellung von „Mischbutter", eines Gemenges von Butter mit minderwertigen Fetten, welche nicht der Milch entstammen, steht weder mit der Verbesserung der Volksnahrung, noch mit irgend einer anderen gemeinnützigen Bestrebung im Zusammenhange. Sie zielt vielmehr lediglich auf eine ungerechtfertigte Ausnützung des Publikums ab und zieht in anderer Beziehung Schaden nach sich.

4) Die auf Veredelung tierischer Körperfette gerichteten Bemühungen haben die gesunde Grundlage, von welcher sie ausgingen, verlassen. Man benutzt gegenwärtig zur Darstellung der sogenannten Kunstbutter auch die verschiedenartigsten Pflanzenöle. Ferner verarbeitet man Rohmaterialien, deren Herkunft unbekannt ist, ein Umstand, vermöge dessen dem Produkte zum mindesten der Verdacht der Unappetitlichkeit anhaftet.

5) So lange die Herstellung von Mischbutter stattfindet, und so lange das neue Speisefett unter einem Namen in den Handel gebracht wird, welcher durch irgend eine Zusammensetzung mit dem Worte „Butter" gebildet ist, lassen sich im gewöhnlichen Handelsverkehre grobe Täuschungen weiter Schichten der Bevölkerung nicht vermeiden.

6) Die gesamte Milchwirtschaft leidet unter den zweideutigen Benennungen, welche dem neuen Speisefett gegenwärtig beigelegt werden. Ganz besonders hart wird sie aber durch den ungerechtfertigten Handel mit „Mischbutter" betroffen.

7) Mit der Milchwirtschaft, welche im Laufe der letzten 20 Jahre eine hervorragende Bedeutung für den landwirtschaftlichen Betrieb ge-

[1]) Westpreussische landwirtschaftliche Mitteilungen, X. Jahrgang 1887, Nr. 11, S. 49—50.

Digitized by Google

wonnen hat, erfährt auch die gesamte deutsche Landwirtschaft eine schwere Schädigung.

8) Mit Rücksicht auf dies Alles und auch mit Rücksicht auf die Massnahmen, welche man in der gleichen Angelegenheit anderwärts trifft, erscheint eine sachgemässe und ausreichende gesetzliche Regelung der Bereitung von Speisefett für die minder bemittelten Volksklassen sowie des Verkaufs als dringend nötig. D. Red.

Gärung, Fäulnis und Verwesung.

Ueber einige in einem Falle von sogenannter „Wurstvergiftung" aus dem schädlichen Materiale dargestellte Fäulnisbasen, sowie über einige, durch die Thätigkeit eines besonderen, im gleichen Materiale aufgefundenen Bacillus gebildete Zersetzungs-Produkte.

Von **Alex. Ehrenberg**[1]).

I. Ueber einige in der giftigen Wurst aufgefundenen Basen.

Bekanntlich treten im Sommer nach dem Genusse von Würsten — besonders Leberwürsten — manchmal Vergiftungserscheinungen auf die man einem Stoffe zuschreiben zu dürfen glaubt, den man gemeinhin mit dem Namen „Wurstgift" bezeichnet. Verfasser wurde von Gerichtswegen mit der Untersuchnng solcher Wurst betraut, deren Genuss kurz zuvor heftige Vergiftungserscheinungen verursacht hatte und bei zwei Personen sogar den Tod zur Folge hatte.

Das fragliche Material besass einen ausgeprägten Indolgeruch. Ein kleiner Teil der Wurst wurde nach Alkalisierung mit wenig Barythydrat der Destillation mit Wasserdampf unterworfen; das Destillat zeigte deutlich den Geruch nach Indol und gab mit salpetrigsäurehaltiger Salpetersäure die für Indol charakteristische Rotfärbung, während auf Zusatz von Salzsäure die für Skatol charakteristische Violettfärbung nur äusserst schwach eintrat.

Nunmehr wurde die Isolieruug von Fäulnisbasen nach den Methoden von L. Brieger versucht.

1500 *g* der fraglichen Wurst wurden längere Zeit mit salzsäurehaltigem

[1]) Zeitschrift für Physiologische Chemie, XI. Bd., 3. Heft, Jahrg. 1887, p. 239—256.

Digitized by Google

Wasser digeriert, die breiige Masse auf ein Filter gebracht und das Filtrat auf dem Wasserbade eingedampft. Der schwachsauer reagierende Rückstand wurde mit Alkohol extrahiert, filtriert, das Filtrat eingedampft und nochmals mit Wasser aufgenommen, eingedampft und wiederum mit Alkohol erschöpft; die jetzt klare alkoholische Lösung wurde mit alkoholischer Quecksilberchloridlösung gefällt, der nach 24 Stunden gewonnene Niederschlag filtriert und in viel heissem Wasser gelöst. Das Quecksilbersalz wurde mit Schwefelwasserstoff zerlegt und die Lösung vom Schwefelquecksilber durch Filtrieren getrennt. Das Filtrat enthielt ein zerfliessliches Chlorid, welches in Alkohol gelöst und mit alkoholischem Platinchlorid gefällt werden konnte. Dieses Platinsalz erwies sich als das Platindoppelsalz des Cholins. Das Platinsalz wurde mittelst Schwefelwasserstoff zerlegt und das in dem Filtrat vom Schwefelplatin enthaltene Chlorhydrat zu folgenden Reaktionen benutzt.

Phosphorantimonsäure gab einen weissen Niederschlag, Phosphormolybdänsäure gab einen starken gelblichen Niederschlag, Phosphorwolframsäure gab einen weissen körnigen Niederschlag, Kaliumquecksilberjodid gab einen gelben Niederschlag, Quecksilberchlorid gab einen weissen Niederschlag, Goldchlorid gab ein krystallinisches Produkt, Tanninlösung gab keine Reaktion.

Die ursprüngliche mit alkoholischer Quecksilberchloridlösung behandelte Lösung enthielt noch eine Menge in Wasser leicht löslicher Quecksilberdoppelsalze gelöst, aus welcher nach Entfernung des Quecksilbers mittelst Schwefelwasserstoff noch etwa 3 *g* salzsaure Salze gewonnen werden konnte. Durch Darstellung der Platindoppelsalze und durch Reinigung dieser letzteren gelang es, weitere Basen zu isolieren.

Es gelang noch Neuridin, Dimethylamin und Trimethylamin — und wahrscheinlich auch etwas Methylamin — zu isolieren und nachzuweisen. Der Menge nach konnten am meisten Trimethylamin aus der fraglichen Wurst isoliert werden, dann erst kamen das Dimethylamin und Cholin. Basen von ausgesprochener Giftigkeit konnten in unserem Falle nicht isoliert werden, denn auch das Cholin soll ja erst in grösseren Gaben giftige Wirkungen zeigen. Verfasser ist der Ansicht, dass die Dauer der Giftigkeit der faulenden Wurst nur eine vorübergehende ist und das die giftigen Produkte in vorliegendem Falle bereits wieder zerfallen waren als die Wurst zur Untersuchung kam. Bekanntlich hat Brieger neben Cholin auch Neurin, das schon zu den ausgesprochenen Giften gehört, aus faulem Fleische zu isolieren vermocht, letzteres aber kann sich schon durch Wasserabspaltung aus dem Cholin bilden; so ist es denn nicht unwahrscheinlich, dass die giftige Wirkung verdorbener Wurst auf die Anwesenheit des Neurins zurückzuführen ist.

Digitized by Google

II. Ueber einige durch die Thätigkeit des aus dem Untersuchungsmateriale isolierten Bacillus aus Nährstoffen erzeugte Basen.

Die bakteriologisch-mikroskopische Untersuchung der verdorbenen Wurst wurde von Prof. Nauwerk ausgeführt. Demselben gelang es alsbald, darin die Anwesenheit eines Gelatine schnell verflüssigenden Bacillus, sowie diejenige zweier Mikrokokken nachzuweisen.

Während die letzteren sich auf Nährgelatine nur langsam entwickelten, wuchs der Bacillus sehr rasch. Es schien daher die giftige Wirkung der Wurst mit diesem Bacillus in ursächlichem Zusammenhange zu stehen. In den von Nauwerk hergestellten Keimkulturen dieses Bacillus studierte Verfasser die basischen Stoffwechselprodukte desselben unter verschiedenen Bedingungen. Die wesentlichen Bestandteile der fraglichen Wurst waren Fleisch, Blut, Leber, Lunge und Speck, die in Dick- und Dünndärme, sowie in Mägen eingefüllt waren. Um nun zu entscheiden, welche Bestandteile für eine Infektion der Würste besonders günstig seien, wurden Kulturen des Bacillus auf Blut, Leber, Lunge und Herz, sowie auf Därme hergestellt und später der Untersuchung auf Fäulnisbasen unterworfen.

1) Einwirkung des Bacillus auf Blut.

Defibrimiertes Blut wurde sterilisiert und dann mit einer Reinkultur des Bacillus infiziert und 10 Tage lang der Einwirkung desselben bei ca. 20° C. überlassen. Nach dieser Zeit wurde ein kleiner Teil der Masse der Destillation mit Wasserdämpfen unterworfen und das Destillat auf Indol, Skatol und Phenol, auf die ersteren beiden mit positivem, auf letzteres mit negativem Erfolg geprüft. Die Hauptmenge wurde zur Isolierung etwa gebildeter Fäulnisbasen verwendet Es konnte nur Leucin nachgewiesen werden. Demnach entstehen durch die Einwirkung des Bacillus auf Blut Indol, Skatol und Leucin.

2) Einwirkung des Bacillus auf Leber und andere Organteile.

Mehrere Kilogramme Lunge, Herz und Leber wurden sterilisiert und mit dem Bacillus infiziert, der sogleich vortrefflich gedieh. Nach zehntägiger Fäulnis wurde die Masse mit Wasser gekocht und der gewonnene wässerige Extrakt unter Zufügung von Salzsäure auf dem Wasserbade eingedampft. Die gefaulte Masse zeigte einen nur schwachen Geruch nach Indol, während der Geruch nach fetten Säuren, vornehmlich Buttersäure, entschieden vorherrschte. Der beim Eindampfen erhaltene wässerige Extrakt wurde nach Brieger's Methode — Erschöpfen mit Alkohol,

Digitized by Google

Fällung mit alkoholischer Quecksilberchloridlösung, Zerlegung der Quecksilberdoppelsalze mit Schwefelwasserstoff — zur Gewinnung der salzsauren Salze, eventuell gebildeter Fäulnisbasen verarbeitet.

Verfasser konnte auf diese Weise Cholin, Neuridin, Trimethylamin und Dimethylamin isolieren und bestimmt nachweisen. Der diese Basen enthaltene wässerige Extrakt, Tieren injiziert, zeigte keine giftige Wirkungen.

3) Einwirkung des Bacillus auf Därme.

Därme wurden durch Kochen mit wenig Wasser sterilisiert und hierauf mit dem Bacillus infiziert und 10 Tage lang der Fäulnis überlassen. Sogleich beim Oeffnen der Kolben machten sich die übelriechenden Fettsäuren bemerklich. Beim weiteren Verarbeiten der Masse konnte alsbald die Abwesenheit des Cholins konstatiert werden, während sich Methyl-, Dimethyl-, Diaethyl- und Trimethyl-Amin isolieren liessen.

Auch bei diesem Versuche konnten giftig wirkende Stoffe nicht beobachtet werden.

4) Einwirkung des Bacillus auf Fleischpepton-Nährlösung.

Die zu diesem Versuche angewandte Nährflüssigkeit hatte folgende Zusammensetzung:

1000 *cbm* Fleischinfusum (aus 250 *g* Fleisch), 10 *g* Pepton succ., 5 *g* Kochsalz und Natriumkarbonat bis zur schwachalkalischen Reaktion der Flüssigkeit.

Die Fäulnisdauer betrug wie in den vorhergehenden Versuchen 10 Tage. Die Menge der gebildeten organischen Basen war in diesem Falle eine sehr geringe. Mit Sicherheit konnten nur Timethylamin, Diaehylamin und eine Base von der Zusammensetzung des Neuridins nachgewiesen werden. Giftig wirkende Stoffe hatten sich also auch in diesem Falle nicht gebildet. Wie diese Versuche zeigen, hatten sich bei der Fäulnis von Blut, Lunge, Leber und anderen Organteilen, sowie der Därme dieselben Basen gebildet, wie sie in der verdorbenen Wurst aufgefunden wurden.

Nach vorliegenden Erfahrungen ist Verfasser der Ansicht, dass für die Vergiftung durch verdorbene Wurst nicht einem einzigen spezifischen Stoffe diese Wirkung zuzuschreiben ist, sondern dass vielmehr die Gesamtheit der bei der Fäulnis auftretenden Basen als Ursache

Digitized by Google

der eigentümlichen Vergiftungs-Erscheinungen anzusehen ist.

Er zieht weiter in Erwägung, ob nun alle diese isolierten Stoffe direkt von dem Mikroorganismus gebildet worden oder ob sie nicht vielmehr als Zersetzungsprodukte — erzeugt durch die zur Isolierung benutzten Reagentien — komplizierterer von dem Bacillus gelieferter Verbindungen gedeutet werden müssen, und neigt der letzteren Ansicht um so mehr zu, als diese Basen, obschon sie im freien Zustande grosse Beständigkeit zeigen, sich namentlich unzersetzt destillieren lassen, durch Mineralsäuren sofort unter Bildung von Salzen der substituierten Ammoniake zerlegt werden. Hecht.

Kleine Notizen.

Verfahren zur Reinigung von Abwässern mittelst Alkaliferrit bezw. Alkaliferritaluminats. Von Carl Liesenberg[1]) in Münsterberg. Bekanntlich wirken Eisenverbindungen auf Abwässer vorzüglich reinigend. Die zu diesem Zweck vom Patentinhaber dargestellte neue Verbindung ist in erster Linie Natriumferrit ($Na_2 Fe_2 O_4$) bezw. eine Doppelverbindung desselben mit einem Aluminat. Dieselbe wird erhalten durch Schmelzen eines innigen Gemisches aus feingepulverten Eisenerzen und einer entsprechenden Menge Soda in einem Flammofen. Es findet hierbei folgende Reaktion statt: $Fe_2 O_3 + Na_2 CO_3 = Na_2 Fe_2 O_4 + CO_2$. Nimmt man anstatt eines Eisenerzes ein eisenhaltiges Mineral wie Bauxit, Thoneisenstein u. dergl., so entsteht neben dem Natriumferrit noch Natriumaluminat, die zusammen eine Doppelverbindung bilden. Zum Zwecke der Reinigung der Abwässer werden dieselben zunächst mit Kalkmilch schwach alkalisch gemacht und darauf setzt man das Natriumferritaluminat zu. Dasselbe zersetzt sich in dem Wasser nach folgender Gleichung: $Na_2 Fe_2 O_4 + 4 H_2O = Fe_2 (OH)_6 + 2 Na OH$. Das sich ausscheidende Eisenhydoxyd bezw. Aluminiumhydoxyd fällt die unorganischen, besonders aber die organischen Verbindungen und verhindert die Bildung von Schwefelwasserstoff. Die Klärung der Abwässer mit dieser Verbindung soll rasch eintreten. Hecht.

Ueber Zucker im Blut mit Rücksicht auf Ernährung und über die Fähigkeit der Leber Zucker aus Fetten zu bilden, hat J. Seegen[2]) Versuche an Hunden angestellt Nach 7tägiger ausschliesslicher Fütterung mit Fleisch betrug im Mittel von 8 Versuchen der Zuckergehalt des Carotisblutes 0.155%, des Pfortaderblutes 0.141%, des Lebervenenblutes 0.281%. Auch nach Fütterung mit Fett war der Zuckergehalt des Lebervenenblutes höher; derselbe betrug im Mittel in den Lebervenen 0.217%, in der Carotis 0.128%, in der Pfortader 0.114%. Auch der Zuckergehalt der Leber hatte sich von 0.5% auf 1.0% erhöht. Die Quantität von Zucker, welche bei einem Hund von 10—12 *kg* Körpergewicht bei Fettfütterung in den Kreislauf gebracht wird, schätzt Verfasser auf 200 *g* pro Tag. Er ist der Ansicht, dass der Zucker aus dem mit der Nahrung zugeführten Fett stammt, aus welchem die Leber Zucker bildet. Der Zucker des Lebervenenblutes, der sich

[1]) Neue Zeitschrift für Rübenzuckerindustrie, XVIII. Bd., Nr. 2, 1887, p. 21—22. Durch Deutsches Reichspatent, Klasse 12, Nr. 37882 vom 11. Februar 1886.

[2]) Pflüger's Archiv, XXXIX, S. 121 u. 132; nach Centralblatt f. d. med. Wissenschaften 1887, I. S. 4.

Digitized by Google

beim hungernden Tiere regelmässig vorfindet, stammt nach Ansicht des Verfassers ebenfalls aus dem Fett der Leber.

Im Anschluss hieran hat Verfasser untersucht, ob sich die Fähigkeit der Leber, aus Fetten Zucker zu bilden, auch ausserhalb des Körpers nachweisen lasse. Er digerierte 40—50 *g* einer feinzerschnittenen Hundeleber 5—6 Stunden bei Körpertemperatur mit dem Carotisblut desselben Tieres unter Zusatz einer Oelemulsion und bestimmte in dem wässrigen Auszuge der Leber den Zucker. Die absolute Zunahme des Zuckergehaltes betrug in 10 Einzelversuchen 0.3—1.4%, die relative Zunahme, bezogen auf den ursprünglichen Zuckergehalt, 20—92 oder im Mittel 47.5%. Auch die Bestandteile der Fette, Glycerin und Fettsäuren, wirkten in diesem Sinne, letztere namentlich in Form der Alkalisalze. Die Vermehrung betrug beim Glycerin 16—61%, bei der Seife 28—92%, bei der Fettsäure 8—33%. Auch der Gehalt der Leber an Gesamtkohlenhydraten ausser dem Zucker war regelmässig in der mit Fett behandelten Leber ein höherer. Böttcher.

Fütterungsversuche mit getrockneten Biertrebern stellte J. Schiller[1]) an. Die Einwirkung der getrockneten Biertreber, welche einen durchschnittlichen Gehalt von 22.7% Protein, 7.8% Fett, 39.4% stickstofffreie Extraktstoffe besitzen, auf die Milchsekretion, ist in qualitativer wie quantitativer Beziehung ausserordentlich günstig. Dr. Rossel in Winterthur untersuchte die Milch von mit getrockneten Biertrebern gefütterten Kühen; dieselbe enthielt: 85.37% Wasser, 4.70% Stickstoffsubstanz, 3.71% Fett, 5.42% Milchzucker, und 0.80% Salze. Das spezifische Gewicht der Milch bei 15° C. war = 0.132%, das der abgerahmten Milch = 0.136%; an Rahm lieferte dieselbe 11.0%. Durchschnittlich enthält eine gute Kuhmilch:

87.42% Wasser, 3.41% Stickstoffsubstanz, 3.65% Fett, 4.81% Milchzucker und 0.71% Salze.

Die aus getrockneten Biertrebern erzeugte Milch enthält daher 2.05% Trockensubstanz mehr als die durchschnittlich normale Milch.

J. Schiller-Treskowerberg fütterte getrocknete Biertreber an Milchkühe und ist mit dem Resultate recht zufrieden; derselbe giebt pro Kopf täglich: 3 Pfd. getrocknete Biertreber, 1 Pfd. Roggenkleie, 1 Pfd. Leinkuchen und zusammen 25 Pfd. Rüben und Pilze und erzielt durchschnittlich $9^1/_2$—10 *l* Milch vom Kopf pro Tag. Auch Herr Maass-Neuendorf erzielte seit dem ersten Tage der Fütterung mit Biertrebern bedeutend mehr Milch von seinen Kühen; ebenso hat er dieselben mit sehr gutem Erfolg an seine Mutterschafe verabreicht. Endlich haben sich die getrockneten Biertreber auch als Pferdefutter sehr gut bewährt. Böttcher.

Die nichtsauren Bestandteile des Bienenwaches unterwarf Fr. Schwalb[2]) nochmals einer gründlichen Untersuchung, welche zu folgenden Ergebnissen führte:

1) Das Bienenwachs enthält ausser höheren Fettsäuren und Alkoholen noch Kohlenwasserstoffe, von denen zwei mit dem Schmelzpunkte 60.5 und 68° isoliert wurden.

2) Der höchst schmelzende Alkohol des Bienenwachses hat die Formel $C^{31}H^{64}O$ und nicht wie Brodie angiebt $C^{30}H^{62}O$.

3) Ausser dem Myricylalkohol findet sich in dem Bienenwachse noch Carylalkohol $C^{27}H^{56}O$ und ein dritter Alkohol $C^{25}H^{52}O$. Böttcher.

Ueber indische Rapskuchen[3]) wird der Landw. Post berichtet, dass dieselben vielfach den Landleuten zum Preise von 5.47—5 ℳ pro 50 *kg* angeboten werden, obwohl sie am Londoner Markt mit nur 3.25 ℳ pro 50 *kg* notiert sind. In England werden diese Rapskuchen als nicht geeignet zur Viehfütterung betrachtet, da die Kuchen aus indischer Saat hergestellt

[1]) Zeilschrift für Spiritusindustrie, X. Jahrg., Nr. 3, S. 19.
[2]) Liebig's Ann. Chem. 235, 106; nach Arch. d. Pharm. XIII, 224, 22, p. 979.
[3]) Hildesheimer land- und forstwirtschaftliches Vereinsbl., Jahrg. 26, Heft Nr. 6, pag. 75. Ebendaselbst nach der „Mühle."

Digitized by Google

werden, die zur Konservierung während des Transportes nach Europa mit Kalk möglichst umkapselt wird, und diese Beimischung dann zwar nicht sofort, aber nach einiger Zeit schädlich auf den Organismus der Kühe wirkt. Das aus indischer Saat gewonnene magere Oel soll für viele Zwecke nicht verwendbar sein, da es häufig ranzig und leicht gefrierbar ist. In fast allen deutschen Oelmühlen werden grössere oder geringere Quantitäten indischer Saat mit deutscher gemischt, doch wird dadurch weder ein gutes Oel, noch ein guter Kuchen produziert, und ist ohne Zweifel dem reinen deutschen Rapskuchen der Vorzug einzuräumen. Die Landw. Post fügt diesen Ausführungen hinzu, dass die deutschen Rapskuchen an sich kein Senföl enthalten, wohl aber eine Substanz, aus welcher sich dieser Körper unter Einwirkung von Wasser entwickelt. Koch.

Die Güte des in den Handel kommenden Reismehls ist nach Professor Sievert[1]) so verschieden, dass sich eine chemische Untersuchung der gekauften Ware als dringend notwendig erweist. Von drei zur Untersuchung eingesendeten Proben zeigte sich eine wegen ihres hohen Gehaltes an Sand und kohlensaurem Kalk als ungeeignet für Futterzwecke, die zweite entsprach nicht der Gehaltsgarantie, so dass nur die dritte Probe allen Anforderungen genügte. Koch.

Ueber den Einfluss des Wassergenusses auf die Ernährung teilen Debove und Flamant[2]) mit, dass sie nach ihren Beobachtungen bei einer Nahrung von Fleisch, Brot und Wasser weder bei einer Beschränkung noch bei Steigerung der Wasseraufnahme den Körper magerer oder fetter werdend gefunden haben. Koch.

Ueber Schlempemauke berichtet A. Feiffer-Ludom[3]), dass sowohl nach seiner, wie auch nach der Erfahrung anderer die Destillation der Maische von besonderem Einfluss auf die Entstehung der Schlempemauke ist, und dass diese Krankheit hauptsächlich auftritt, wenn Schlempe verfüttert wird, die von einer schnell destillierten Maische herrührt; da nun die Schlempemauke sich nicht zeigt, wenn die Schlempe nochmals in Montejus gewisse Zeit gekocht wird, so schliesst Verfasser, dass die in allen Maischen vorhandenen Mikroorganismen bei der schnellen Destillation nicht getötet werden und dann ihre verheerende Wirkung im Tierkörper fortsetzen. Koch.

Als neues Mittel gegen die Kartoffelkrankheit empfiehlt Prof. K. Fasquelle[4]) den sogenannten „Bordelaiser Brei." Zur Herstellung dieses Mittels, welches zur Gewinnung völlig gesunden Pflanzgutes vielleicht auch bei uns Verwendung finden könnte, werden in 100 *l* Brunnen-, Regen- oder Flusswasser 8 *kg* käuflichen Kupfervitriols aufgelöst. Daneben bereitet man mit 30 *l* Wasser und 15 *kg* ungelöschten Kalk eine Art Kalkmilch, welche unter die Kupfervitriollösung gerührt wird. Mit dieser Mischung werden die Blätter der Kartoffeln, nachdem die Kartoffeln behäufelt sind, vermittelst eigens für diesen Zweck verfertigter Instrumente (Pulvérisateurs) bespritzt.

„Die mit dieser Flüssigkeit versuchsweise behandelten Kartoffelstauden ergaben bei der Ernte nur gesunde Knollen, welche weder innerlich, noch äusserlich die geringste Spur der Kartoffelkrankheit zeigten, während sich an den nicht mit der Flüssigkeit bespritzten Kontrolstauden 2·37% kranke Knollen fanden. Am 3. Januar dieses Jahres wurden die Kartoffeln im Keller neuerdings untersucht, wobei sich herausstellte, dass die Knollen der in Behandlung genommenen Stauden durchaus gesund waren, während der Prozentsatz an kranken Knollen der nicht behandelten

[1]) Westpr. landw. Mitteilungen, IX. Jahrg., Nr. 52, pag. 245.
[2]) Centralblatt für die medizinischen Wissenschaften vom 25. December 1886, Nr. 52, pag. 949. Ebendaselbst nach Gaz. hebd. 1886, pag. 240.
[3]) Zeitschrift für Spiritusindustrie, X. Jahrg., Nr. 4, pag. 23.
[4]) Zeitschrift des landw. Centralvereins der Provinz Sachsen, Jahrg. 1887, Nr. 2, S. 41. Das. nach Ann. des Luxemburg'schen Acker- und Gartenbau-Vereins.

Digitized by Google

Stauden auf 5 gestiegen war. Wenn nun auch nur vereinzelte Versuche zur Bekämpfung der Kartoffelkrankheit vrrmitelst der Kupfervitriollösung vorliegen, so sind die erzielten Resultate doch derart günstig, dass die Redaktion der genannten Zeitschrift den Landwirten schon jetzt den „Bordelaiser Brei" oder eine einfache Kupfervitriollösung (8 *kg* auf 100 *l* Wasser) als ein erprobtes Mittel gegen den Kartoffelpilz empfiehlt."

D. Red.

Dass Zuckerrüben Drainröhren verstopfen, beobachtete Baller-Markow[1]). Auf einem drainierten Felde, welches in den Vorjahren Raps, Bohnen, Erbsen, Klee und teilweise Futterrüben getragen hatte, ohne dass dadurch eine Hemmung des Wasserablaufs veranlasst worden war, wurden nach Anbau von Zuckerrüben plötzlich Wasserstauungen beobachtet, welche sich dadurch erklärten, dass die Drainröhren durch massenhafte Wurzelfasern an verschiedenen Stellen fest verstopft waren. Die Verstopfung war selbst an Stellen des Rohrnetzes eingetreten, welche 3 *m* tief im Boden lagen.

B. Schulze.

Ueber Mannit im Cambialsafte der Fichte berichtet J. Kachler[2]), dass er Cambialsaft aus Fichtenstämmen nach Tiemann und Haarmann aufgekocht und filtriert, Umstände halber fünf Wochen in verschlossenen Flaschen stehen lassen musste, dann eindampfte, wobei sich braune harzige Häute von vanilleartigem Geruch bildeten. Nach Einengung auf vier Fünftel des Volumens blieb ein der gewöhnlichen Rübenmasse ähnlicher Rückstand, aus welchem sich nach einjährigem Stehen nadelförmige Krystalle abschieden, die sich als Mannit $C_6H_{14}O_6$ erwiesen. Coniferin war in dem eingedickten Safte nicht vorhanden, wohl aber eine ziemliche Menge Traubenzucker, der wahrscheinlich durch Zersetzung des Coniferins entstanden war. Bei Wiederholung des Versuchs mit einer gleichen Menge Saft (ca. 72 *l*), der sofort nach dem Sammeln eingedampft war, fand sich etwa 200 *g* Coniferin vor. Bei der Behandlung der braunen mannithaltigen Masse mit Wasser blieb ein gelb gefärbtes, schweres sandiges Pulver zurück, das sich als eine Verbindung von Manganoxydul, Magnesia und Oxalsäure erwies.

Koch.

Ueber das Vorkommen von Fermenten im Harne liegen zwei — sich allerdings widersprechende — Untersuchungen[3]) vor. H. Leo führt die von Gretzner und Sahli beobachtete verdauende Wirkung von Harnproben bei Fibrinstückchen nach Zusatz von Sodalösung auf einen Fäulnisprozess zurück, indem wenige Tropfen Thymollösung genügten, um diese Wirkung aufzuheben. Gleichzeitig konstatierte Leo, dass das Trypsin sich auch in den Fäces nicht vorfindet, dass es bereits im unteren Drittel des Dünndarmes verschwunden ist. — Dem gegenüber glaubt Fr. Gehrig, das Vorhandensein von Pepsin, Trypsin und diastatischem Ferment im Menschen-, Hunde- und Kaninchenharn sicher nachgewiesen zu haben. Den obigen Einwand von Leo sucht Verf. namentlich dadurch zu entkräftigen, dass er einen hemmenden Einfluss einiger Tropfen Thymollösung auf den Fermentprozess bei geringem Fermentgehalt feststellte.

Th. Pfeiffer.

Ueber das Vorkommen von Bakterien im Blute lebender Tiere berichtet S. von Fodor[4]) auf Grund von zahlreichen Versuchen, welche zu dem konstanten Ergebnisse führten, dass im Blute lebender gesunder Kaninchen Bakterien nicht enthalten sind. Ferner fand Verfasser, dass (nicht pathogene) Bakterien, wenn sie lebendigen, gesunden Tieren ins Blut geimpft werden, eventuell schon nach vier Stunden aus dem Blute verschwinden.

[1]) Königsberger Land- und forstwirtsch. Zeitung, 20. Jahrg. 1884, S. 168—169.

[2]) Chemisches Centralblatt, XVII. Jahrgang 1886, Nr. 46, pag. 908—909. — Ebendaselbst nach Monh. 7, 410—15 (15. Juli) Wien.

[3]) Centralblatt f. d. medizinischen Wissenschaften, Jahrg. 1886, Nr. 20, S. 357; das. nach Archiv f. d. gesamte Physiologie XXXVII, S. 223 (Leo) und XXXVIII, S. 35—85 (Gehrig).

[4]) Archiv der Pharmacie, XIII. Jahrg. 1886, Bd. 224, S. 674; das. nach Archiv f. Hygiene 1886, S. 129—148.

Digitized by Google

Die Versuche lassen aber erkennen, dass die Bakterien bei gesunden, starken Kaninchen rascher und vollständiger aus dem Blute verschwinden, als bei schwachen, hungernden oder frierenden Tieren. Das lebende Blut besitzt also die Fähigkeit Bakterien zu töten, und wird sich auch gegen pathogene Bakterien um so widerstandsfähiger erweisen, je kräftiger der Organismus ist, was mit den allgemeinen Erfahrungen im Einklang steht.

Th. Pfeiffer.

Ueber die Vermehrung der Bacterien im Wasser[1]). Nach G. Wolffhügel und O. Riedel hatte in Wasser mit äusserst geringem Nährstoffvorrat, welches im Zimmer bei 20.5°—23.8° oder im Keller bei 19—21° C. oder im Eisschrank bei 3—10° C. aufbewahrt war, je nach der höheren oder niederen Wärme eine grössere oder geringere Vermehrung der Mikroorganismen stattgefunden, dagegen hatte in dem durch Einstellen in Eis abgekühlten Wasser der Keimgehalt ohne Ausnahme abgenommen. Dem Einflusse der Kälte unterliegen jedoch nicht alle Bakterienarten, da auch das Eis in der Regel entwickelungsfähige Keime enthält. Nach Versuchen von Gärtner scheint die mechanische Bewegung des Wassers nicht ohne Einfluss auf die Vermehrung der Bakterien zu sein. Derselbe fand, dass selbst bei den Temperaturen zwischen 6—11° C. unter dem Einflusse der mechanischen Bewegung eine erhebliche Vermehrung der Keime stattfand. Hiernach sind Wasseruntersuchungen nicht nach längerem Transport der Proben, sondern, wenn irgend wie möglich, am Orte der Entnahme und ohne Verzug vorzunehmen. Der Milzbrandbaccillus und die Typhusbaccillen lebten und entwickelten sich in dem Wasser aus einem stark verunreinigten Bach nicht nur bei 30° C., sondern auch bei kühlerer Temperatur bei 12—15° C. gut weiter. Ein Wasser, dass nach Massgabe seiner chemischen Beschaffenheit nicht zu beanstanden ist, kann immerhin noch die geeigneten Bedingungen zu einer wochenlangen Erhaltung der Entwickelungsfähigkeit der Typhusbaccillen darbieten. Die Milch erwies sich als ein günstiger Nährboden für die Typhusbaccillen, sie ist daher im hohen Grade dazu geeignet im Verkehr gelegentlich den Typhus zu verbreiten. Cholerabaccillen wurden in nicht keimfreiem Wasser in wenigen Tagen von anderen Organismen völlig oder fast völlig verdrängt. In sterilisierter Milch war die Zunahme derselben nur eine mässige, dagegen bei 20—24° C. fand eine starke Vermehrung statt. In nicht sterilisierter Milch fand eine starke Entwickelung der darin enthaltenen Organismen und demzufolge eine Säurebildung statt, welche die weitere Entwickelung der Cholerabaccillen verhinderte.

Hecht.

Litteratur.

Notizen über die Geschichte, den Plan und die Ergebnisse der Feld- und anderen Versuche, welche auf der Farm und im Laboratorium von Sir John Bennet Lawes, etc. etc. zu Rothamsted, Herfordshire, ausgeführt wurden[2]). Zugleich ein Bericht über die gegenwärtigen und vorhergehenden Ernten etc. des nicht zu Versuchen benutzten Ackerlandes. Juni 1886.

Die Einleitung dieser Memoranda über Plan und Ergebnisse der Feldversuche zu Rothamsted bildet ein Kapitel über Geschichte, Ziele und Plan der zu Rothamsted entfalteten Versuchsthätigkeit überhaupt, dessen Inhalt bis auf wenige durch die inzwischen verflossene Zeit bedingte Zu-

[1]) Allgem. Brauer- u. Hopfen-Zeitung, XXVI. Jahrg., Nr. 124, p. 1441, durch Arbeiten aus dem kaiserl. Gesundheitsamte I, 455—80.

[2]) Memoranda of the origin, plan and results of the field and other experiments, conducted on the farm and in the laboratory of Sir John Bennet Lawes, Bart., L. L. D., F. R. S. at Rothamsted, Herts; also a statement of the present and previous cropping etc. of the arable land not under experiment. June 1886. — 53 Seiten Gross-Quart.

Digitized by Google

sätze bereits im XXII. Bande der „landwirtschaftlichen Versuchsstationen" 1877, als Bestandteil der „Festschrift zur Feier des Jubiläums der Versuchsstation Möckern" veröffentlicht worden ist.

Daran schliesst sich eine chronologische Liste der bis einschliesslich 1885 von Rothamsted ausgegangenen hundert Veröffentlichungen über Feld- und Vegetations-Versuche, Versuche an Tieren, über Nutzbarmachung von Abwässern, über Ensilage u. dgl. Die bei Anstellung der Feldversuche zu Rothamsted befolgten Methoden sind bekanntlich ganz eigenartige und im Prinzip von den deutschen verschieden. Gerade dadurch, dass zur Lösung der Fragen, welche für die Landwirtschaft von grösster Bedeutung sind, auf Wegen geschritten wird, welche an anderen Versuchsstationen nicht eingeschlagen worden sind, gewinnen die in der vorliegenden Schrift kurz und übersichtlich zusammengedrängten Ergebnisse jahrzehntelanger Arbeit ausserordentlich an Interesse.

Die Ergebnisse aller Versuche werden durch ein sehr umfängliches Ziffernmaterial in tabellarischer Ordnung veranschaulicht, das doch nur meist Mittelzahlen, z. B. solche aus mehrjährigen Perioden für die Ernten u. s. w. angiebt. Im folgenden soll das Gebiet nur skizziert werden, auf dem sich die Thätigkeit der Forscher zu Rothamsted entfaltet hat. Doch darauf sei noch aufmerksam gemacht, dass die Versuchsstation zu Rothamsted keine Versuchsstation im deutschen Sinne ist, sondern so lange sie, und zwar als Privateigentum, besteht, hat sie sich ausschliesslich der Bearbeitung wissenschaftlicher Fragen zugewendet, von einer Thätigkeit unmittelbar im Dienste des landwirtschaftlichen Betriebes, also von Dünger-, Futtermittel- und Samenkontrolle ganz abgesehen und so ihre Arbeitskräfte nur aufgewendet, um der Theorie ihre grossen Dienste zu leisten.

Uebersicht über Regenfall und Drainage zu Rothamsted. Hierüber ist in dieser Zeitschrift wiederholt berichtet worden: XI. Jahrg. 1882, S. 217, 510, 649 und XIII. Jahrg. 1884, S. 436.

Versuche auf permanentem Wiesenlande mit verschiedenem Dünger. Die Versuche wurden seit 1856 auf einer ungefähr 3 *ha* grossen Fläche ausgeführt, die in 20 Parzellen geteilt ist. Seit Jahrhunderten wächst auf derselben Gras, welches sicher in den letzten 50 Jahren durch keine frische Saat gestärkt worden ist.

Versuche mit Gerste Jahr für Jahr seit 1852 auf demselben Lande, ohne Düngung und mit verschiedenen Düngemitteln auf ca. $1^1/_2$ *ha*. Dieselben sind besprochen in dieser Zeitschrift, XVI. Jahrg. 1887, S. 251.

Versuche mit Weizen, welche den vorigen ganz ähnlich sind, auf $5^1/_2$ *ha*. Dieselben sind mitgeteilt in dieser Zeitschrift, XIV. Jahrg. 1885, S. 511.

Versuche mit Weizenbau in Abwechslung mit Brache, und dabei Vergleich mit ununterbrochenem Weizenanbau; in beiden Fällen ohne Düngung, seit 1851 auf 0.4 *ha*.

Versuche mit Hafer, ununterbrochen seit 1869 auf demselben Lande (0.3 *ha*) ohne Dünger und mit verschiedenen Düngemitteln bis 1878, in welchem Jahre wegen der Nässe des Bodens die Versuche aufgegeben wurden.

Versuche über das Wachstum der Leguminosen.

I. Bohnen, Erbsen und Wicken. Die Versuche begannen 1847 auf einer Fläche von etwa $3^1/_2$ *ha*. Die Bohnen wurden bei verschiedener Düngung ohne Unterbrechung bis 1859 angebaut, doch liessen die Ernten in den späteren Jahren sehr nach. In den folgenden Jahren wechselte der Anbau von Bohnen mit Brache und Weizenbau. 1864—70: Bohnen, dann Abwechselung mit Brache, und 1881 wurden die Versuche mit Bohnen ganz aufgegeben.

Das allgemeine Ergebnis der Versuche ist gewesen, dass mineralische

Digitized by Google

Düngemittel, in Sonderheit Kali, den Ertrag sehr stark während der ersten Jahre vermehrten und auch nachher noch bis zu einer gewissen Grenze, wenn die Witterungsverhältnisse der Ernte günstig waren. Ammoniaksalze hatten andererseits eine sehr geringe Wirkung, trotzdem dass eine Leguminosenernte zweimal oder mehr als dreimal so viel Stickstoff als eine Getreideernte enthält, die unter denselben Verhältnissen gewachsen ist. Natriumnitrat hat deutlichere Wirkungen hervorgebracht. Aber wenn dieselben Leguminosen zu oft auf demselben Lande wachsen, scheint dieses in eigentümlicher Weise darunter zu leiden, und dies scheint keine bis jetzt versuchte Art der Düngung hindern zu können.

Versuche mit Erbsen wurden bald aufgegeben, weil es zu schwierig war, das Land von Unkraut frei zu halten. Dafür trat ein Anbau abwechselnd mit Weizen und Bohnen an die Stelle. Hierbei ergab sich als bemerkenswert, dass beinahe ebensoviel Weizen und fast ebensoviel Stickstoff in acht mit den hoch stickstoffhaltigen Bohnen abwechselnden Ernten erhalten wurde, als in sechzehn Ernten Weizen, die fortgesetzt auf einem anderen, ungedüngten Felde gewachsen waren und fast ebensoviel lieferte ein drittes Feld in acht Ernten, die mit Brache abwechselten.

Versuche mit Wicken wurden bald aus demselben Grunde wie die Versuche mit Erbsen aufgegeben.

II. Roter Klee (Trifol. pratense).

1) Versuche auf gewöhnlichem Ackerlande, mit vielen verschiedenen Düngemitteln, wurden begonnen 1849 und mit gelegentlicher Unterbrechung durch eine Kornernte oder Brache bis einschliesslich 1877 fortgeführt.

Auch hier ergab sich, dass mineralischer Dünger, vorzüglich Kali, die ersten Ernten beträchtlich erhöhte. Ammoniaksalze hatten nur einen geringen oder keinen wohlthätigen Einfluss und wirkten zuweilen sogar schädlich. In der Quelle sind diese Versuche mit Klee eingehend beschrieben, ebenso wie die folgenden.

2) Versuche auf reichem Gartenboden. Es war nicht gelungen, auf gewöhnlichem Ackerboden bei ununterbrochenem Anbau von Klee vorteilhafte Ernten von diesem zu erzielen; daher war es sehr interessant, zu beobachten, dass nur wenige Hundert Meter von dem Versuchsfelde entfernt sich ein Gartenland befand, das wahrscheinlich zwei oder drei Jahrhunderte lang unter gewöhnlicher Gartenkultur gestanden hatte, und dass auf diesem nun, nachdem 1854 Klee gesäet worden war, seither fast jedes Jahr sehr üppige Kleeernten erzielt werden konnten.

Die Versuche auf gewöhnlichem Ackerlande hatten zu dem allgemeinen Schlusse geführt, dass weder die organische, kohlenstoffreiche Substanz und andere Bestandteile des Bodens, noch Ammoniaksalze, noch Salpeter, noch anderer Mineraldünger oder irgend welche Mischung etwas nutzte, um die Ertragsfähigkeit für Klee dem Boden zu erhalten, wenn auch bei grossen Gaben und oberflächlicher Unterbringung des Düngers einiger Erfolg zu bemerken war. Andererseits ist klar, dass im Gartenboden, der von Anfang an in seinen oberen Schichten ungefähr viermal so viel Stickstoff als der Ackerboden enthielt und dementsprechend auch reicher an anderen Bestandteilen war, die Bedingungen für ein fortgesetztes ergiebiges Wachstum des Klees lagen. Sonach kann die „Kleemüdigkeit" des Bodens nicht dem schädlichen Einfluss von Excreten auf die unmittelbar folgende Ernte zugeschrieben werden. Was schmarotzende Pflanzen oder Insekten betrifft, so ist zweifelhaft, ob sie die Ursache oder nur eine begleitende Erscheinung für die Missernten im Klee bedeuten. Die Ergebnisse der vorliegenden Versuche deuten darauf hin, dass in der Erschöpfung des Bodens die erste Ursache der Kleemüdigkeit zu erblicken ist. Offen bleibt die Frage: welche Bestandteile betrifft die Erschöpfung? Sehr bedeutsam hierfür ist es, dass die Abnahme des Stickstoffs im Gartenboden bis zu einer Tiefe von nur 23 *cm* annähernd $^2/_3$ so viel beträgt als von letzterem mut-

Digitized by Google

masslich mit den Ernten entnommen wurde; dadurch wird auch eine beträchtliche Abnahme des Stickstoffs in den tieferen Schichten angezeigt. Folgende Sätze über die Kleemüdigkeit des Bodens sind in Rothamsted aufgestellt worden:

Wenn ein Boden nicht „kleemüde" ist, lässt sich die Kleeernte häufig durch Kopfdüngung, die Kali- und Kalksuperphosphate enthält, steigern. Bei hohem Preise der Kalisalze und weil die Wirkung der Düngemittel auf die Ernte unsicher ist, bleibt es fraglich, ob die Anwendung künstlicher Düngemittel für Klee ökonomisch ist.

Ist ein Land kleemüde, so kann man sich auf keines der gewöhnlichen Düngemittel verlassen, will man sich eine Ernte sichern.

Soweit die gegenwärtige Wissenschaft reicht, besteht das einzige Mittel, sich einen guten Ertrag an Rotklee zu sichern, darin, dass man einige Jahre verstreichen lässt, ehe man auf demselben Felde wieder erntet.

Versuche mit verschiedenen Leguminosen (Trifolium- und Medicago-Arten, Melilotus, Lotus, Vicia, Lathyrus). Man wollte erfahren, ob von einer aus der Familie der Leguminosen ausgewählten Anzahl Pflanzen, die sich namentlich im Charakter und in der Verteilung ihres Wurzelwerkes im Boden von einander unterschieden, einige mit Erfolg für eine längere Zeit angebaut werden könnten. Ferner, ob je nach Ausfall der Versuche sich etwas über die Quelle, aus der die Leguminosen allgemein ihren Stickstoff nehmen, in Erfahrung bringen lassen würde, besonders ob auch darüber, warum Rotkleeanbau auf ein und demselben Lande schliesslich fehlschlägt. Das allgemeine Ergebnis der Versuche war, dass manche der angebauten Leguminosen noch weit mehr Stickstoff aus dem Boden ziehen, als Rotklee. — Die Versuche dauern seit 1879.

Versuche über Anbau von Rüben. Rüben (Turnips) wurden auf einer Versuchsfläche von 3 *ha* seit 1843 zehn Jahre lang gebaut Dann liess man drei Jahre lang Gerste wachsen ohne zu düngen, und begann 1856 eine neue Reihe von Versuchen mit schwedischen Rüben, welche bis einschliesslich 1870 fortgesetzt wurden. Von 1871 bis 1875 wurde das Land zu Versuchen mit Zuckerrüben benutzt; hierüber ist näheres in dieser Zeitschrift, VII. Jahrg. 1878, Seite 341 mitgeteilt worden. Diesen folgten seit 1876 Versuche mit Mangoldwurzel.

Die Versuche mit Mangoldwurzeln (Yellow Globe) wurden im wesentlichen ganz ebenso angestellt, wie die vorhergehenden mit Zuckerrüben. Die Wurzeln wurden weggekarrt, die Blätter gewogen, auf den Parzellen ausgebreitet und untergepflügt. Auf die Daten über die in den einzelnen Jahren und bei verschiedener Düngung erzielten Erträge, sowie über die Zusammensetzung (Zucker, Mineralbestandteile und Stickstoff) der Trockensubstanz in den Wurzeln kann hier nur verwiesen werden.

Versuche mit Kartoffeln. Ueber dieselben finden sich Berichte in dieser Zeitschrift, VII. Jahrg. 1878, S. 350, 507, 739 und VIII. Jahrg. 1878, S. 913. Die Versuche werden noch fortgesetzt.

Versuche über Rotation (Rüben, Gerste, Leguminosen oder Brache und Weizen). Die Versuche begannen 1848 und dauern noch fort.

Versuche mit verschiedenen Weizensorten. Diese wurden 12 Jahre lang, 1871—1882, jährlich auf einem anderen Felde angebaut.

Den Beschluss der wertvollen Schrift bildet eine kurze Uebersicht über alles Land der Rothamsteder Farm, welches seit 13 Jahren, 1874—1886, unter Kultur stand, aber nicht zu Versuchen diente, und zwar ist es eine Uebersicht über die angebauten Früchte, die Düngung und die Erträge.

Seyfert.

Druck von Oskar Leiner in Leipzig.

Digitized by Google

Alle ***für die Redaktion*** *bestimmten Sendungen sind zu richten an Professor Dr.* ***Moritz Fleischer*** *in* ***Bremen-Schwachhausen,*** *dagegen* ***für die Expedition*** *bestimmte Sendungen nur an die Verlagsbuchhandlung von* ***Oskar Leiner*** *in* ***Leipzig.***

Inhalts-Verzeichnis.

Die im Text unter der Rubrik „Kleine Notizen" mitgeteilten Referate sind mit einem Sternchen (*) versehen.

Seite

Atmosphäre und Wasser.

Carl Liesenberg. Verfahren zur Reinigung von Abwässern mittelst Alkaliferrit bezw. Alkaliferriaiuminats 281

Boden.

E. Wollny. Untersuchungen über die Wasserkapazität der Bodenarten 217

Düngung.

A. Pagnoul. Düngungsversuche mit Zuckerrüben in Sand 223

L. Kunze. Verwendung der Abfalllauge aus Strontian-Melasse-Entzuckerungs-Anstalten als Düngemittel 227

Tierproduktion.

Henneberger u. Hofmeister. Ueber die Verdauungssäfte und die Verdauung des Pferdes 239

Herm. Ad. Landwehr. Ueber die Bedeutung des tierischen Gummi 232

Tarchanoff. Weitere Beiträge zur Frage von den Verschiedenheiten zwischen dem Hühnereiweisse der Nesthöcker und der Nestflüchter . 234

J. Seegen. Ueber Zucker im Blut mit Rücksicht auf Ernährung und über die Fähigkeit der Leber Zucker aus Fetten zu bilden 281

F. Schiller. Fütterungsversuche mit getrockneten Biertrebern. 282

C. Schwalb. Die nichtsauren Bestandteile des Bienenwachses 282

Ueber indische Rapskuchen 282

Severt. Die Güte des in den Handel kommenden Leinmehls 283

Liebowe und Flamant. Ueber den Einfluss des Wassergenusses auf die Ernährung 283

A. Peiffer-Ludom. Ueber Schlempemauke . . . 283

Pflanzenproduktion.

Stössner. Untersuchungen über den Einfluss verschiedener Aussaattiefen auf die Entwickelung einiger Getreidesorten 236

Schbl. Die bei der ersten mährischen Gerstenausstellung prämiierten Gerstensorten 242

Seite

Carlo Hugues. Die Mittel und Apparate zur Bekämpfung der Peronospora viticola 218

J. H. Gilbert. Ergebnisse zweiunddreissigjähriger Versuche zu Rothamsted über das Wachstum von Gerste auf ein und demselben Boden . . . 251

W. O. Atwater und E. W. Rockwood. Stickstoff-Verlust in Pflanzen während des Keimens und Wachsens 261

J. Samek. Neue Maissorten 263

F. Strohmer. Ein Beitrag zur Kenntnis der essbaren Schwämme 264

*K. Fasquelle. Als neues Mittel gegen die Kartoffelkrankheit 283

*Baller-Markow. Dass Zuckerrüben Drainröhren verstopfen 284

*J. Kachler. Ueber Mannit im Cambialsafte der Fichte 284

Technisches.

Kaiser u. Schmieder. Die Veränderung der Milch durch das Gefrieren 267

O. Henzold. Ueber die Veränderungen, welche normale Kuhmilch beim Gefrieren erleidet . . 269

M. Schrodt und Fleischmann. Zur sanitären Beurteilung der Kunstbutter 270

*H. Leo. Ueber das Vorkommen von Fermenten im Harne 284

*S. von Fodor. Ueber das Vorkommen von Bakterien im Blute lebender Tiere 284

*G. Wolfhügel und O. Riedel. Ueber die Vermehrung der Bakterien im Wasser 285

Gärung, Fäulnis und Verwesung.

Alex. Ehrenberg. Ueber einige in einem Falle von sogenannter „Wurstvergiftung" aus dem schädlichen Materiale dargestellte Fäulnisbasen, sowie über einige, durch die Thätigkeit eines besonderen, im gleichen Materiale aufgefundenen Bacillus gebildete Zersetzungs-Produkte 277

Litteratur.

Notizen über die Geschichte, den Plan und die Ergebnisse der Feld- und anderen Versuche, welche auf der Farm und im Laboratorium von Sir John Bennet Lawes etc. etc. zu Rothamsted, Herfordshire, ausgeführt wurden 285

Anzeigen

besorgen alle Annoncen-Expeditionen,

die gespaltene Petitzeile kostet 30 ₰ bar, 50 ₰ in Rechnung, bei Wiederholungen Rabatt.

Deckung der Inserat-Rechnung bei Erteilung direkter Aufträge.

Digitized by Google

Weltbekannt
sind Kirbergs berühmte

Rasiermesser,

selbe sind aus engl. Silberstahle angefertigt, sowie hohl geschliffen, fertig zum Gebrauch, p. Stück ℳ 3.—. **Etuis** für das Rasiermesser p. Stück 30 ₰. **Original-Streichriemen,** zum Schärfen der Rasiermesser, p. Stück ℳ 2,50. **Schärfmasse** für Streichriemen, per Dose 50 ₰, 5 Dosen ℳ 2,—. **Original-Rasierseife** p. Stück 40 ₰. 6 Stück ℳ 2.—. **Rasierpinsel** p. Stück 50 ₰ und ℳ 1.—. **Oelabziehsteine** ff. Qual. p. Stück ℳ 7.50. Alles unter Garantie. Versandt gegen vorherige Einsendung oder Nachnahme.

Otto Kirberg, Messerfabrikant,
in **Düsseldorf,** früher in Graefrath.

Grösster Georginen-Versand.

Gladiolen, Rosen, Zierbäume, Zimmer- und Freilandpflanzen
empfiehlt

Max Deegen, jr.
in **Köstritz** (Reuss).
Illustrirte Kataloge gratis und franco.

Durch jede Buchhandlung zu beziehen:

Taschenbuch
für den

Bürger und Geschäftsmann.

Nebst einem Anhang von Mustern zu amtsgerichtlichen Prozeßschriften, Kostentafeln, dem Rechtsanwaltsgebühren- und dem Gerichtsvollzieher-Tarif.

Von
Friedrich Rapp,
Amtsgerichts-Sekretär.

Achte Auflage.

8 Bogen in 8°. Preis kartonniert 1 ℳ.
Verlag von Oskar Leiner in Leipzig.

Verlag von Oskar Leiner in Leipzig:

Humoristische Bücherei. I. Bändchen: **Kaiser-Humor:** Anekdoten, heitere Scenen und charakteristische Züge aus dem Leben Kaiser Wilhelm I. 2. vermehrte Aufl. Preis 60 ₰.

Humor Friedrichs des Großen. Anekdoten, heitere Scenen und charakteristische Züge aus dem Leben König Friedrich II. Preis: broch. ℳ 1.—, eleg. geb. ℳ 1.60.

Michelet, J., Das Leben der Vögel. 4. Aufl. Preis 1 ℳ.

Im Verlage von **Oskar Leiner** in **Leipzig** ist erschienen und durch alle Buchhandlungen zu beziehen:

Taschenbuch für Garten-Freunde.

In Brusttaschen-Format, 19 Bogen; elegant gebunden. Preis 2 ℳ.

Ein wirklich **praktisches Taschenbuch,** welches das **Wichtigste** und **Notwendigste** über **Blumen-, Gemüse- und Obstbaumzucht** kurz und bündig behandelt, durchaus aber nicht mit einer Sammelmappe von Tabellen und dergl. zu verwechseln ist, die schon nach Verlauf eines Jahres ihre Rolle ausgespielt haben, sondern vermöge seiner **praktischen Einrichtung** und seines **reichen Inhaltes** gleich jedem guten Lehrbuche **bleibenden Wert** besitzt.

In gleichem Verlag sind ferner erschienen:

Taschenbuch für Schmetterlingssammler. Eleg. geb. ℳ 2,80.
Etiketten für Schmetterlings-Sammlungen von J. M. Fleischer. ℳ 1,50.
Taschenbuch für Käfersammler. Eleg. geb. ℳ 2,80.
Etiketten für Käfer-Sammlungen von C. Schenkling. ℳ 1,50.
Taschenbuch für Pflanzensammler. Eleg. geb. ℳ 2,80.
Etiketten für Pflanzen-Sammlungen von E. Fischer. ℳ 1,50.

Druck und Verlag von Oskar Leiner in Leipzig

Digitized by Google

6/27

S. L. Goodale
Sacs

Biedermanns
CENTRAL-BLATT
FÜR
AGRIKULTURCHEMIE
UND RATIONELLEN
LANDWIRTSCHAFTS-BETRIEB.

REFERIERENDES ORGAN
FÜR
NATURWISSENSCHAFTLICHE FORSCHUNGEN IN IHRER ANWENDUNG AUF DIE LANDWIRTSCHAFT.

FORTGESETZT UNTER DER REDAKTION
VON

PROF. DR. **MORITZ FLEISCHER,**
DIRIGENT DER MOOR-VERSUCHSSTATION ZU BREMEN,

UND UNTER MITWIRKUNG VON

DR. E. BORGMANN, DR. BÖTTCHER, DR. C. BRUNNEMANN,
DR. A. HECHT, DR. R. KISSLING, G. KOCH, DR. A. KÖNIG,
DR. TH. PFEIFFER, PROF. DR. R. SACHSSE, F. SEYFERT,
DR. G. SCHNEIDEMÜHL, DR. B. SCHULZE UND PROF. DR. B. TOLLENS.

SECHSZEHNTER JAHRGANG.

V. HEFT.

Inhaltsverzeichnis s. 3. Seite des Umschlags.

LEIPZIG
OSKAR LEINER
1887.

Alle Buchhandlungen und Postanstalten nehmen Bestellungen an.
Preis fürs Halbjahr 10 Mark.

Digitized by Google

Empfohlen durch die Regierungen von

Preussen, Württemberg, Baden, Braunschweig, Hessen

und neuerdings wiederholt durch die

Königl. Württembergische Centralstelle für Landwirtschaft.

Preisgekrönt

mit der **Preis-Medaille** auf der land- und forstwirtschaftl. Ausstellung in **Hannover 1881,**

mit dem **Ehrendiplom** auf der internationalen landwirtschaftl. Ausstellung in **Bremen** im Jahre 1874,

mit der **silbernen Medaille** als **Vereinszeitschrift** auf der Ausstellung landwirtschaftl. Lehrmittel in **Mödling** bei **Wien** im Jahre 187 .

mit der **ehrenvollen Erwähnung** auf der internationalen Ausstellung landwirtschaftlicher Lehrmittel in **Amsterdam** im Jahre 1876,

mit dem **Preis-Diplom** auf der landwirtschaftlichen Ausstellung in **Papenburg a. d. Ems** im Jahre 1876,

mit der **Verdienst-Medaille** auf der landwirtschaftlichen Landesausstellung zu **Lemberg** im Jahre 1877.

Digitized by Google

Atmosphäre und Wasser.

Ueber die Beziehungen zwischen Waldluft und Freilandtemperatur.

Von **Th. Nördlinger**[1]).

Die vergleichenden Temperaturbeobachtungen, welche in einem 50jährigen Fichtengestänge zu St. Johann auf der schwäbischen Alb bei Urach und auf einer 700 *m* davon entfernt liegenden Freistation auf dem St. Johanner Gestütsfelde angestellt werden, haben zu einigen bemerkenswerten Ergebnissen geführt. Wir entnehmen den eingehenden Ausführungen des Verfassers hierüber kurz Folgendes: Bei Nacht ist die Waldluft in den Baumkronen jahraus jahrein um 2° (im Hochsommer), resp. um 1° (in den andern Jahreszeiten) wärmer als die Feldluft in Kopfhöhe. Wenn auch das Kronendach eines Fichtenbestandes eine grössere strahlende Oberfläche als spärlich bewachsenes Ackerland besitzen sollte, so kühlt sich jenes Nachts dennoch nicht so stark ab wie dieses, weil wohl nur die gegen den kalten Himmelsraum gerichteten Zweige bei der nächtlichen Wärmeausstrahlung eine wesentliche Rolle spielen, während die andern in und unterhalb der äusseren und oberen Krone befindlichen Aeste und Zweigchen durch die daneben und darüber hängenden Nachbarn mehr oder minder geschützt werden.

In diesem Verhältniss wird auch der Grund dafür zu suchen sein, dass die Temperatur in den Baumkronen an Wintermorgen meistens wärmer ist, als die Freilandluft in Kopfhöhe (im Durchschnitt der 3 Winter 1881/84 betrug die Differenz 0.3°, im Januar 1886 war dagegen die Waldluft in den Baumkronen um 0.1° kälter als die Freilandluft in Kopfhöhe[2]). In ähnlicher Weise wird auch die Thatsache

[1]) Naturforscher, 1886, 19. Jahrg., Nr. 43, p. 433—436.

[2]) Es ist hierzu zu bemerken, dass bisher die Ablesungen im Walde zuletzt stattgefunden hatten, und dass zwischen den beiden Ablesungen auf der Feld- und Waldstation etwa eine halbe Stunde verstreicht. Im Januar 1886 wurde nun die Ablesung im Walde zuerst vorgenommen. Es wäre vielleicht, um den Einfluss der zeitlichen Unterschiede in den Ablesungen klarzustellen, zweckmässiger gewesen, eine tägliche Abwechselung in der Reihenfolge der Ablesungen eintreten zu lassen. D. Ref.

Digitized by Google

zu erklären sein, dass die Temperatur der Waldluft in den Baumkronen auch nachmittags häufig etwas wärmer ist, als die Freilandluft.

Zur Zeit des höchsten Thermometerstandes, der gewöhnlich um 2 Uhr nachmittags eintritt, kommt es dagegen nie vor, dass die Waldluft in der Baumkrone wärmer wäre, als die Luft auf freiem Felde, und zwar beträgt die Temperaturdifferenz im Mittel 1.8°. Genau ebenso verhält sich die Waldluft in Kopfhöhe, also die eigentliche Temperatur des Waldinnern. Auch während der übrigen Tageszeit ist, so lange die Sonne scheint, die Waldluft sowohl im Sommer, wie im Winter fast stets etwas wärmer als die Freilandluft.

Was den Einfluss betrifft, welchen ein Holzbestand auf die Gesamttemperatur der Luft, d. h. auf die mittlere, aus den Minimum-, Morgen-, Maximum- und Abend-Ablesungen gefundene Luftwärme in der Baumkrone ausübt, so zeigt sich, dass während der Wintermonate beide Wärmemittel nahezu gleich sind.

Bezüglich der Temperaturunterschiede zwischen der Waldluft in Kopfhöhe und derjenigen in den Baumkronen wurde ermittelt, dass die mittlere Jahrestemperatur der Waldluft von der Bodenoberfläche bis in die Krone der Bäume stetig zunimmt. Bei Nacht beträgt die Differenz ungefähr 1°, während des Tages natürlich erheblich weniger.

Kissling.

Untersuchungen über die Zersetzung des Ammoniumbikarbonates durch Wasser und über die Diffusion der Komponenten in die Atmosphäre.

Von **Berthelot** und **André** [1]).

Die Verfasser haben die Reaktionsverhältnisse zwischen Ammoniak und Kohlensäure in Gegenwart von Wasser, welche in der Natur eine grosse Rolle spielen, eingehend untersucht. Die Tension des trocknen Ammoniumkarbonates wurde bereits früher bestimmt. Die bei den in Rede stehenden Versuchen angewandte Methode war kurz die folgende:

Unter einer 722 *cc* Innenraum haltenden Glasglocke befanden sich 2 Schalen, deren eine Ammoniumbikarbonat-Lösung, deren andere destilliertes Wasser enthielt. Im Ganzen wurden 6 solcher Apparate neben einander aufgestellt, von denen je 3 mit einer konzentrierten Lösung von Ammoniumbikarbonat (9.024 *g* in 100 *cc*) und je 3 mit einer verdünnten Lösung (1.2396 *g* in 100 *cc*) beschickt waren. Es wurden nun in 3 verschiedenen Zeitabschnitten, also z. B. in einem

[1]) Comptes rendus., Tome 103, Nr. 17 (26. octobre 1886), p. 716—721.

Digitized by Google

Falle nach 2, 5 und 8 Tagen, die Mengen Kohlensäure und Ammoniak ermittelt, welche einerseits aus der Lösung verdunstet und andrerseits vom Wasser aufgenommen worden waren. Daneben kamen noch andere in analoger Weise wie die ersteren angeordneten Versuche zur Ausführung, durch welche der Ammoniakverlust vergleichend bestimmt werden sollte, welchen unter den angeführten Verhältnissen eine Lösung von Ammoniumbikarbonat einerseits und eine Ammoniaklösung von nahezu gleichem Ammongehalte andrerseits durch Verdunstung erleidet; als Absorptionsflüssigkeit kam bei diesen Versuchen sowohl destilliertes Wasser, als auch titrierte Schwefelsäure zur Anwendung. Die Resultate dieser letzteren Versuche sind in der folgenden Tabelle zusammengestellt.

Sämtliche Zahlenangaben beziehen sich auf 25 *cc* der betreffenden Lösungen, resp. auf den 722 *cc* haltenden Luftraum der Glasglocke.

Art der Lösungen:	Konzentrierte Lösungen				Verdünnte Lösungen			
Inhalt der ersten Schale (Verdunstungsschale)	Ammonium-bikarbonat		Ammoniak		Ammonium-bikarbonat		Ammoniak	
Inhalt der zweiten Schale (Absorptionsschale)	Wasser	Schwefelsäure	Wasser	Schwefelsäure	Wasser	Schwefelsäure	Wasser	Schwefelsäure
Anfänglicher Gehalt der ersten Schale an Ammoniak	0.658		0.627		0.084		0.083	
Gehalt der ersten Schale an Ammoniak nach 20 Stunden	0.625	0.609	0.309	0.011	0.075	0.073	0.041	0.010
Gehalt der zweiten Schale an Ammoniak nach 20 Stunden	0.033	0.048	0.306	0.617	0.010	0.010	0.040	0.074
Gehalt der Luft an Ammoniak nach 20 Stund.	0	Spur	0.012	0	0	Spur	0.002	0

Bezüglich der Ergebnisse, welche die ersterwähnten Versuche geliefert haben, sei auf unsere Quelle verwiesen; wir geben im Folgenden noch kurz die Schlussfolgerungen der Verfasser wieder:

Die Ueberführung des Ammoniaks in die Atmosphäre und in wässerige Medien vollzieht sich bei Gegenwart überschüssiger Kohlensäure nach durchaus anderen Gesetzen, als bei Anwesenheit indifferenter Gase. Während im letzteren Falle die Tension der Ammoniaklösungen der bestimmende Faktor ist, wird bei Gegenwart überschüssiger Kohlen-

Digitized by Google

säure die Energie der Verdunstung und Absorption des Ammoniaks der Hauptsache nach von der relativen Spannung bedingt, welche die in den Lösungen und in der Atmosphäre befindliche Kohlensäure besitzt. Mit anderen Worten: Die Diffusion der Kohlensäure ist der Faktor, welcher die Zersetzung des Ammoniumkarbonates und infolgedessen den Transport des Ammoniaks regelt. **Kissling.**

Boden.

Beiträge zur Kenntnis der Nitrifikations-Vorgänge.

Von verschiedenen Forschern.

A. Celli und F. Marino-Zuco[1]) haben aus dem an Nitraten überreichen Grundwasser verschiedene Arten Bakterien isolirt und deren Nitrifikations-Vermögen untersucht. Es zeigt sich bei den in Nährstofflösungen angestellten Versuchen, dass mehrere morphologisch ungleichartige Bakterienarten das Vermögen besassen, salpeterbildend zu wirken, doch wurden immer nur geringe Mengen von Nitraten erzeugt. Sehr energisch verliefen dagegen die Nitrifikationsvorgänge, als die Keime der gleichen Bakterienarten in sterilisierten mit Chlorammonium-Lösung versetzten Sand gebracht wurden. Bei den Kontrol-Versuchen mit nachgewiesener Maassen vollständig keimfreiem Sande wurde übrigens auch die Bildung von Nitraten, wenn auch nur in sehr geringer Mengen konstatiert — die mit Nährlösung angestellten Kontrolversuche haben stets ein negatives Resultat ergeben. — Auch bei Anwendung von Platinschwamm statt des Sandes konnte eine ohne die Beteiligung von Bakterien stattfindende Nitrifikation der Chlorammoniumlösung nachgewiesen werden. Die Verfasser schliessen aus diesen Versuchen, dass die Bakterien keine unerlässliche Bedingung zur Nitrifikation seien, sondern diesen Vorgang nur in hohem Masse fördern.

J. M. H. Munro[2]) hat eine längere Abhandlung „über die Bildung und Zerstörung von Nitraten und Nitriten in künstlichen Lösungen und im Fluss- und Quellwasser“ veröffentlicht. Verfasser bestätigt die allgemeinen Bedingungen der Nitrifikation, welche von Schlösing und Müntz und von Warington an-

[1]) Naturwissenschaftliche Rundschau, Jahrg. 1, Nr. 41, p. 375—376.
[2]) Chemisches Centralblatt 1886, Nr. 37, p. 700—701.

Digitized by Google

gegeben worden sind. In Lösungen, welche durch Kochen oder durch einen Zusatz von Quecksilberchlorid, Bleiacetat oder Chloroform sterilisirt worden waren, konnte selbst nach 2 bis 3 Jahren keine Nitrifikation nachgewiesen werden. — Ausser den Ammonsalzen werden salzsaures Aethylamin, Rhodansalze und Harnstoff leicht und vollständig im Boden nitrifiziert, und zwar wird zuerst Ammoniak, dann Nitrit und endlich Nitrat gebildet. Schwefel-Harnstoff widerstand der Nitrifikation. — Weiter wurde gefunden, dass zur Durchführung der Nitrifikation selbst grösserer Ammon-Mengen schon die Anwesenheit minimalster Kohlenstoff-Mengen organischen Ursprungs genügt: 63 *mg* Chlorammonium wurden vollständig in Nitrit übergeführt, ohne dass irgend welcher Kohlenstoff in organischer Verbindung zugesetzt worden war. — Durch Zusatz irgend einer gärungsfähigen Substanz (Zucker, Glycerin, Alkalitartrat, -Acetat, -Oxalat etc.) wird, sofern nicht der Zutritt fremder Keime völlig verhindert ist, die Nitrifikation unterbrochen und das gebildete Nitrat zunächst zu Nitrit und weiter zu Stickstoff reduziert, während die zugesetzten gärungsfähigen Stoffe oxydiert werden. Es gewinnen mithin bei Gegenwart der genannten Substanzen die Denitrifikationsbakterien, deren Keime sich in der Luft, im Boden, in den natürlichen Wässern vorfinden, die Oberhand. Bevor diese nicht abgestorben sind, beginnt die Nitrifikation überhaupt nicht, selbst wenn die betr. Lösung sehr reich an Nitrifikationsorganismen ist. Man hat es demnach mit einem Incubationsstadium zu thun. Benutzt man Boden als Impfmaterial und schliesst alle übrigen organischen Substanzen aus, so beginnt die Nitrifikation des zugesetzten Ammonsalzes nach 3 bis 4 Tagen; giesst man die Lösung dann ab und ersetzt sie durch eine zweite, so tritt die Nitrifikation nach 24 Stunden, und eine dritte Lösung vermag schon nach 7 Stunden in Nitrifikation zu treten. — Quell- und Flusswasser ist für Nitrifikationsversuche besonders geeignet, weil es frei ist von solchen organischen Stoffen, welche die Entwickelung von Denitrifikationsbakterien begünstigen. Ferner sind darin die notwendigen anorganischen Salze (vor allem also Calciumbicarbonat) in solchem Mengenverhältnis und in solcher Form enthalten, dass die vollkommene Durchsichtigkeit der Lösung nicht gestört wird. Solche Wasser bringen, wenn sie gekocht, filtriert und mit etwas Boden oder einigen Tropfen einer nitrifizierenden Lösung versetzt werden, Ammoniumchlorid in vollem Sättigungsverhältnis des zur Verfügung stehenden Calciumcarbonates zur Nitrifikation. Der Prozess dauert bei mittlerer Temperatur 30—40 Tage. — Verfasser hat ferner den Nachweis geführt, dass

Digitized by Google

die verschiedensten natürlichen Wässer (Quellwasser, Flusswasser, Regenwasser aus einer Cisterne, Leitungswasser, Bergwerkswasser) den nitrifizierenden Organismus enthalten. Nur in einem Falle, wo Regenwasser in einem sterilisierten Becher aufgefangen war, trat keine Nitrifikation ein. Filtration durch schwedisches Filtrierpapier oder ein gewöhnliches Kohlenfilter hob die nitrifizierende Kraft der Wässer nicht auf.

E. Salkowsky[1]) hält es auf Grund seiner Versuche für unumstösslich feststehend, dass die Oxydationsvorgänge im Wasser nur auf die Lebensthätigkeit von Bakterien zurückzuführen sind, und zwar gilt dies auch von dem im Boden versickernden Wasser, also auch von Oxydationsvorgängen im Erdboden. Der Nitrifikationsprozess ist von grosser Wichtigkeit für die Reinigung der Spüljauche in Rieselanlagen, zumal vom Standpunkte der Hygiene aus, da mit der fortschreitenden Mineralisierung der organischen Substanzen das Wasser weniger geeignet wird, als Nährlösung für pathogene Bakterien zu dienen. Verf. hat von neuem die Drainwasser der Berliner Rieselanlagen untersucht und nachgewiesen, dass die in weiten Kreisen herrschende Befürchtung hinsichtlich einer in Bälde zu gewärtigenden Erschöpfung des Bodens einstweilen als unbegründet bezeichnet werden kann.

R. Warington[2]) hat in Rothamsted neue Versuche über die Verbreitung der Nitrifikations-Organismen im Boden angestellt. Aus den Ergebnissen der früheren Versuche musste gefolgert werden, dass die nitrifizierenden Fermente sich nur bis zu einer Tiefe von 18 Zoll (engl.) in der Ackererde finden. Die neuen Versuche haben jedoch ein wesentlich anderes Ergebnis geliefert, und zwar ist diese Abweichung darauf zurückzuführen, dass bei den neuen Versuchen dem als Reagens auf nitrifizierende Organismen dienenden Harn eine kleine Menge Gyps zugesetzt wurde, wodurch der schädliche Einfluss des im gärenden Harn entstehenden Ammoniumcarbonats auf die Mikroorganismen beseitigt wurde. Verf. fand nämlich neuerdings, dass sich die Nitrifikationsbakterien noch in Tiefen von 5 bis 6 Fuss unter der Oberfläche vorfinden; er glaubt nun, dass die Lebensthätigkeit der in diesen tieferen Schichten befindlichen Mikroorganismen eine weniger energische ist, weswegen dieselbe bei den früheren, mit gipsfreiem, also alsbald stark alkalisch werdendem Harne angestellten Versuchen unterdrückt wurde. Die neueren Versuche wurden angestellt mit einem bindigen

[1]) Chemisches Centralblatt, 58. Jahrg. 1887, p. 167—168.
[2]) Chemical News, Vol. 54, No. 1406 1886, p. 228—229.

Digitized by Google

Thonboden und einem Lehm-Untergrund. 6 Versuche mit einem Kreide-Untergrund aus Tiefen von 5 bis 8 Fuss ergaben sämtlich die Abwesenheit von nitrifizierenden Organismen. Bodenproben aus grösseren Tiefen als 6 Fuss unter der Oberfläche erwiesen sich stets als frei von Nitrifikationsbakterien. Uebrigens sind für die Praxis doch wohl nur die in der Oberflächen-Schicht verlaufenden Nitrifikationsvorgänge von Bedeutung, wie sich aus folgenden Zahlen ergiebt. Die aus verschiedenen Bodenschichten ablaufenden Drainwässer führten im Jahre, und zwar im neunjährigen Durchschnitt, folgende Mengen Salpeter-Stickstoff mit sich fort:

Die Drains liegen unter der Oberfläche	Salpeterstickstoff engl. Pfunde per Acre (1 acre = 40,5 a)
20 Zoll tief	40.2
40 „ „	35.0
60 „ „	38.8

Dementsprechend enthielten, wenn nicht kurz zuvor grössere Regenmengen gefallen waren, nur die oberflächlichen Bodenschichten grössere Mengen von Nitraten. In Tiefen unter 18 Zoll zeigte sich der Boden sehr arm an Salpeter-Stickstoff. Kissling.

Untersuchungen über die durch die Hygroskopizität der Bodenarten bewirkte Wasserzufuhr.

Von **J. S. Sikorski**[1]).

Während man dem Vermögen der Ackererde, Wasserdampf in ihren Poren zu verdichten, früher eine grosse Bedeutung für das Pflanzenwachstum beimass, hatten Versuche von E. Wollny und F. von Höhme dargethan, dass die durch die atmosphärischen Niederschläge dem Boden zugeführten Wassermengen zur Deckung der durch die Transpiration der Gewächse entzogenen vollkommen ausreichen. Auch war durch Untersuchungen von R. Heinrich, A. Mayer und A. von Liebenberg der Nachweis geliefert wurden, dass die Pflanzen bereits bei einem Wassergehalt zu welken beginnen, der bedeutend über der Grenze liegt, welche der Boden infolge seiner Hygroskopizität — und zwar unter den günstigsten Bedingungen — erreichen kann, woraus folgt, dass die Pflanzenwurzeln das hygroskopisch gebundene Wasser sich nicht anzueignen vermögen.

[1]) Wollny, Forschungen auf dem Gebiete der Agrikulturphysik, Jahrg. 1886, 9. Bd., 5. Heft, S. 413—433.

Digitized by Google

Wenn neuerdings W. Hilgard[1]) den letztgenannten Topf-Versuchen die Beweiskraft abspricht, weil Feldpflanzen „ihren Wasserbedarf zum grossen wenn nicht grössten Teil durch ihre Tiefwurzeln aus Bodenschichten beziehen, in denen stets kapillares Wasser enthalten ist, und deshalb solche Pflanzen bei einem Feuchtigkeitszustand der Ackerkrume, bei dem Topfpflanzen längst welk sind, noch ganz ungestört ihre Vegetationsprozesse fortsetzen können", so bestätigt gerade sein Argument die Bedeutungslosigkeit der hygroskopischen Bodenfeuchtigkeit für die Vegetation. Denn wenn solche Pflanzen, deren Pfahlwurzel zur Zeit des Eintretens der Sommerdürre den Untergrund nicht erreicht haben, absterben, so geschieht dies doch offenbar nur deshalb, weil sie die hygroskopische Bodenfeuchtigkeit, auf welche sie unter fraglichen Verhältnissen ausschliesslich angewiesen sind, nicht verwerten können.

Gegenüber der Ansicht Hilgard's, dass das kondensierte Wasser eine günstige Wirkung auf die Bodenerwärmung ausübe, haben die von E. Wollny mit lufttrocknen Böden angestellten Temperaturbeobachtungen[2]) bewiesen, dass die Differenzen in der Erwärmung zwischen einem Boden von geringer Hygroskopizität (Quarzsand) und einem solchen von grossem Kondensationsvermögen (Lehm) sehr gering sind, und dass selbst bei sehr grossen Schwankungen in der Bodenfeuchtigkeit die durch letztere hervorgerufenen Unterschiede in der Bodentemperatur sehr viel kleiner ausfallen als die von Hilgard bezüglich der Erwärmung eines Sand- und Thonbodens angegebenen (8—12°).

Zur Klärung dieser Verhältnisse hat Verfasser eine Reihe von Versuchen ausgeführt, um festzustellen, wie gross die durch die Kondensation von Wasserdampf seitens des Bodens bewirkte Zufuhr im Vergleich zu derjenigen durch die atmosphärischen Niederschläge, und unter verschiedenen äusseren Einflüssen sei.

I. Die Mächtigkeit der Wasserdampf absorbierenden Bodenschicht.

Zu den Versuchen dienten:

1) Torf, Moostorf aus Oldenburg, gepulvert (0.0—0.25 *mm*).
2) Quarzsand Nr. I, aus Nürnberg (0.1—0.071 *mm*).

[1]) Cf. diese Zeitschrift, Jahrg. 1885, S. 594 u. ff.
[2]) Vergl. diese Zeitschrift, Jahrg. 1882, S. 793 u. ff.

Digitized by Google

3) Lehm, von Berg aus Laim bei München, pulverförmig (0.0 bis 0.25 *mm*).

4) Lehmkrümel, aus demselben Material durch Siebe hergestellt Nr. II (0.5—1.0 *mm*), Nr. III (1—2 *mm*), Nr. IV (2—4 *mm*). Nr. V (4—6.75 *mm*).

Die lufttrocknen Materialien wurden in Glasgefässe von 4 *cm* Durchmesser und verschiedener Höhe (0.5; 1.5; 3; 4.5 und 6 *cm*) gefüllt, gewogen und in einen mit Wasserdampf gesättigten Raum übergeführt.

Genau nach 24 Stunden wurden die Absorptionsgefässe aus dem feuchten Raum entfernt und gewogen. Die erhaltenen Zahlen berechtigen zu folgenden Schlüssen:

1) Die Kondensation des Wasserdampfes der Luft durch den Boden erstreckt sich durchschnittlich nur auf eine Tiefe von 3 *cm*, höchstens auf eine solche bis zu 6 *cm* und dies nur bei den leicht durchlüftbaren Böden (Quarzsand).

2) Auch im letzteren Fall erfolgt die Ansammlung hygroskopischer Feuchtigkeit in ergiebigster Weise nur bis zu einer Tiefe von 3 *cm*.

3) Die durch Kondensation des Wasserdampfes dem Boden zugeführten Wassermengen sind gegenüber den atmosphärischen Niederschlägen verschwindend klein, indem dieselben im günstigsten Fall ca. $^1/_4$ *mm* betragen, während selbst schwache Regen dem Boden mindestens mehrere *mm* Wasser zuführen.

Berücksichtigt man diese Thatsachen und besonders den Umstand, dass der Boden nur selten in einen solchen Zustand versetzt wird, dass er zu einer ergiebigen Kondensation des Wasserdampfes fähig wäre, so kommt man, ganz abgesehen davon, dass das absorbierte Wasser von den Pflanzenwurzeln wahrscheinlich nicht aufgenommen werden kann, zu dem Schluss, dass die vermöge der Hygroskopizität der Böden zugeführten Wassermengen für die Vegetation bedeutungslos sind.

Zu demselben Resultat führen die folgenden Versuche.

II. Einfluss der Luftfeuchtigkeit auf das Kondensationsvermögen des Bodens für Wasserdampf.

Zu den Versuchen über die Hygroskopizität des Bodens in ver-

Digitized by Google

schieden gesättigter Luft wurden neben den in Versuchsreihe I beschriedenen Bodenarten Kaolin und fein geschlämmte Porzellanerde verwendet.

Die Gefässe, welche mit den Erdarten beschickt wurden, besassen eine Höhe von 6 *cm* und einen Durchmesser von 4 *cm*. Sie wurden immer 24 Stunden lang in einem Raum stehen gelassen, dessen Luft einen Feuchtigkeitsgehalt von 40 bezw. 60 bezw. 80 bezw. 100% besass.

Sämtliche Versuche zeigten, dass bei einem relativen Feuchtigkeitsgehalt der Luft von 60 und 40% eine Abnahme, bei einem solchen von 80 und 100% eine Zunahme der hygroskopischen Feuchtigkeit stattgefunden hatte, entsprechend der Verminderung resp. Vermehrung der in der Luft enthaltenen Wassermengen.

Dieses Resultat hat niehts auffälliges, wenn man berücksichtigt, dass die der Zimmerluft in den Aufbewahrungsgefässen ausgesetzten Versuchsböden hygroskopisch bei einem Feuchtigkeitsgehalt der Luft von ca. 70% gesättigt waren und deshalb bei einem niedrigen Gehalt der Luft an Wasserdampf Einbusse, bei höherem eine Vermehrung der kondensierten Wassermengen erfahren mussten.

Für die praktischen Verhältnisse ist das Ergebnis insofern lehrreich, als es zeigt, dass die Ackerböden zur Zeit der Trockenheit, während welcher eine Wasserzufuhr von wesentlichem Belang wäre, von dem aus vorhergehenden Perioden aufgenommenen hygroskopischen Wasser ziemlich beträchtliche Mengen verlieren und zwar um so mehr, je trockener die Luft wird.

III. Einfluss des feuchten Untergrundes auf das Kondensationsvermögen der oberen Bodenschichten für Wasserdampf.

Um die vielfach ausgesprochene Meinung, wonach die hygroskopische Feuchtigkeit in den oberen ausgetrockneten Erdschichten durch den aus dem feuchten Untergrunde aufsteigenden Wasserdampf vermehrt werde, zu prüfen, führte Verfasser einen Versuch mit Lehmkrümeln aus, welcher zeigte, dass bei feuchter im Vergleich zu trockener Beschaffenheit des Untergrundes die Abnahme der hygroskopischen Bodenfeuchtigkeit vermindert, die Zunahme derselben vermehrt wurde

Digitized by Google

indessen war der hierdurch bedingte Gewinn, wie die Zahlen zeigen, kein bedeutender.

IV. Um den Einfluss der Temperatur auf das Kondensationsvermögen des Bodens für Wasserdampf zu ermitteln, benutzte Verfasser eine Versuchsanordnung, bezüglich deren wir auf das Original verweisen müssen.

In dieser Versuchsreihe wurde mit Rücksicht auf die natürlichen Verhältnisse die Kondensationsgrösse der Böden im lufttrocknen Zustande

1) bei verschiedenen konstanten Temperaturen und bei dem diesen entsprechenden Sättigungsgrade der Luftfeuchtigkeit,
2) bei verschiedenen konstanten Temperaturen und bei konstantem Feuchtigkeitsgehalt der Luft,
3) bei wechselnder (sinkender) Temperatur und bei der hierdurch bedingten Aenderung in der Luftfeuchtigkeit

festgestellt.

Die Versuche stellten die Thatsache fest, dass innerhalb der gewählten Grenzen das Kondensationsvermögen der Böden für Wasserdampf mit der Temperatur steigt, wenn die Luft bei den betreffenden Temperaturen gesättigt ist, dass dasselbe dagegen bei nur teilweiser (und konstanter) Sättigung der Atmosphäre mit zunehmender Erwärmung sich vermindert.

Diese Ergebnisse stehen in voller Uebereinstimmung mit den von E. W. Hilgard[1]) und G. Ammon gewonnenen und weisen dadurch die Unrichtigkeit des von Schlösing[2]) aufgestellten Satzes, dass „zwischen 9 und 35° C. bei einem und demselben Feuchtigkeitsgehalt der Luft die Erde fast eine gleiche Feuchtigkeit annimmt, unabhängig von Temperaturschwankungen", nach.

Die Thatsache, dass die Kondensation in gesättigter Luft mit steigender Temperatur zunimmt, erklärt sich durch den Umstand, dass hiermit gleichzeitig die von der Luft aufgenommene Wassermenge in beträchtlichem Grade erhöht wird, wie dies aus folgenden Zahlen ersichtlich ist:

Temperatur	Wasserdampf in 1 *cbm* Luft	Differenz
0° C.	5.4 *g*	4.3
10 „	9.7 „	7.6
20 „	17.3 „	12.1
30 „	29.4 „	19.8
40 „	49.2 „	

[1]) l. c.
[2]) S. diese Zeitschrift, Jahrg. 1885, S. 2 u. ff.

Digitized by Google

Es ist also das Ansteigen der Luftfeuchtigkeit demjenigen der Temperatur nicht proportional, sondern es erfolgt in stärkerem Grade als letzteres, d. h. während die Temperatur in arithmetischer Progression zunimmt, steigt die Luftfeuchtigkeit in geometrischer Progression.

Die Versuche ergeben ferner, dass die bei sinkender Temperatur kondensierten Wassermengen, im Vergleich zu den bei konstanter Einwirkung der Grenztemperaturen beobachteten, eine mittlere Höhe erreichten.

Die Ursache dieser Erscheinung beruht wahrscheinlich darauf, dass der hygroskopische Gleichgewichtszustand zur Zeit der Temperaturerniedrigung noch nicht vollständig hergestellt worden war, so dass der Boden von der bei höherer Temperatur herrschenden grösseren Luftfeuchtigkeit nur teilweise einen Nutzen ziehen konnte. Sonst hätte das Versuchsmaterial bei sinkender Temperatur mehr Feuchtigkeit als bei den bezüglichen konstanten Temperaturen aufnehmen müssen, weil anzunehmen ist, dass aus der gesättigten wärmeren Luft bei deren Abkühlung ein Teil des Wassers ausgeschieden wird.

V. Beobachtungen über das Kondensationsvermögen des Bodens für Wasserdampf unter natürlichen Verhältnissen wurden im Freien an einem Ort angestellt, welcher allen atmosphärischen Einwirkungen zugänglich war. Dieselben ergaben, dass der Boden während der Nacht Wasserdampf kondensierte, am Tage aber bei steigender Temperatur und Abnahme der relativen Luftfeuchtigkeit an dem hygroskopisch aufgenommenen Wasser einen Verlust erlitt, der beträchtlich grösser war als der nächtliche Gewinn.

Das Verhältnis zwischen der Aufnahme zur Nachtzeit und der Abgabe während des Tages wird natürlich verschieden sein, je nach dem jeweiligen Zustande der Atmosphäre und der Länge der betreffenden Tageszeiten.

Jedenfalls aber geht auch aus diesen Versuchen hervor, dass in trocknen Zeiten, in welchen die Zufuhr von Wasser zum Boden für die Vegetation besonders erwünscht wäre, die Abgabe von hygroskopischem Wasser während des Tages die Aufnahme der Feuchtigkeit zur Nachtzeit bedeutend überwiegt, und dass aus diesem Grunde, abgesehen von allem Anderen, der Verdichtung des Wasserdampfes durch den Boden in Bezug auf Wasserversorgung der Pflanze keine Bedeutung zugeschrieben werden kann.

Digitized by Google

VI. Einfluss des Luftdrucks auf das Kondensationsvermögen des Bodens für Wasserdampf.

Die einschlägigen Versuche zeigten, dass der Luftdruck auf das Kondensationsvermögen der Böden bei gesättigter Atmosphäre keinen Einfluss ausübt. (Bei nicht gesättigter Luft werden sich diese Verhältnisse anders gestalten, insofern die Hygroskopizität des Bodens um so mehr abnehmen wird, je geringer der Luftdruck der Atmosphäre ist.)

Als Endresultat bezeichnet Verfasser den Satz, „dass die durch das Kondensationsvermögen Seitens der Böden bewirkte Wasserzufuhr für die Vegetation ohne Bedeutung ist, weil 1) dieselbe im Vergleich zu dem Wasserbedürfnis der Pflanzen, resp. zu den atmosphärischen Niederschlägen verschwindend klein ist, und sich nur auf die obersten zu Tage tretenden Bodenschichten (3 – 5 *cm*) erstreckt, 2) der Boden selten und nur vorübergehend in einen solchen Zustand gerät, dass er für die Kondensation von Wasserdampf geeigenschaftet wäre, 3) gerade in den Trockenperioden, in welchen eine derartige Anfeuchtung des Bodens, wenn überhaupt, einen Nutzen gewähren könnte, das Verdichtungsvermögen des Erdreichs infolge des niedrigen Feuchtigkeitsgehaltes der Atmosphäre und der herrschenden hohen Temperatur bedeutend vermindert ist und von dem in der vorhergehenden Periode kondensierten Wasser unter letzteren Verhältnissen sogar beträchtliche Mengen verloren gehen".

D. Red.

Ueber die direkte Fixierung des gasförmigen Stickstoffs der Atmosphäre durch Ackerboden.

Von **M. Berthelot**[1]).

Durch drei Jahre hindurch fortgesetzte Versuche hatte Verfasser festgestellt, dass der Thonboden und der lehmige Sandboden den freien Stickstoff der Luft direkt absorbieren, dass der absorbierte Stickstoff in den Körper gewisser mikroskopischer Organismen eintritt, und dass diese die Fixireung des Stickstoffs zu vermitteln scheinen[2]).

[1]) Comptes rendus, Jahrg. 1887, Bd. 94, Nr. 4, S. 205—209.
[2]) Diese Zeitschrift, Jahrg. 1886, S. 94, S. 440 sowie die Versuche von Joulie ebenda, S. 511.

Digitized by Google

Dies findet statt sowohl in einem mit Rasen bewachsenen als auch in einen vegetationslosen Boden, in freier Luft wie in verschlossenen Gefässen. Die Resultate der einschlägigen Versuche waren derartig, dass dabei die in der Luft vorhandenen Stickstoffverbindungen eine wesentliche Rolle nicht mitspielen konnten. Während die ersten Versuchsresultate bei Bodenarten erhalten wurden, welche fast frei von Stickstoff und organischer Substanz waren, wurden die im folgenden beschriebenen Versuche dagegen mit Kulturböden vorgenommen. Die Versuchsanstellung geschah in folgender Weise: Ungefähr 50 *kg* Boden wurden an der Luft getrocknet, von Steinen und Pflanzenresten befreit und so gleichmässig als möglich gemischt, dann in Gefässe von 1500 *qc* Oberfläche gefüllt, deren Boden durchlöchert war und ein Auffangen des Sickerwassers gestattete. Eine 2—3 *kg* schwere Durchschnittsprobe des Bodens diente zur Bestimmung des Stickstoffs, der Nitrate u. s. w. Die Versuche dauerten vom Mai bis November 1886. Wie die durchgesickerten Wässer, so wurde auch das in einem Regenmesser von gleicher Oberfläche aufgefangene Regenwasser analysiert. Das Ammoniak der Luft wurde in kleinen mit Schwefelsäure gefüllten Gefässen absorbiert (wodurch jedenfalls das Maximum des in den Boden gelangenden Ammoniaks bestimmt wird).

Die Untersuchungsergebnisse waren folgende:

a. Boden, welcher vom 28. Oktober 1885 bis zum 20. November 1886 auf einem Speicher gelagert hatte, enthielt

am Anf. des Vers. in	50 *kg*	Trockensubst.	65.5 *g*	Stickst.,	0.35 *g*	Salpeters.
„ Ende „	„	„	74.5 „	„	0.38 „	„
		Zunnahme	**9.0** „	„	**0.03** „	„

Die Nitrifikation war mithin unmerklich.

b. Eine gesiebte, an Stickstoff reichere Bodenprobe hatte ebensolange nur lose bedeckt gelagert. Sie enthielt

am Anf. des Vers. in	50 *kg*	Trockensubst.	118.9 *g*	Stickst.,	0.32 *g*	Salpeters.
„ Ende „	„	„	127.6 „	„	0.97 „	„
		Zunahme	**8.7** „	„	**0.65** „	„

Hier hatten sich mithin während des Lagerns 4.2 *g* Salpeter gebildet.

Auf das möglicherweise aus der Luft absorbierte Ammoniak kommen höchstenfalls 0.096 *g* Stickstoff.

c. Eine Probe desselben Bodens wie bei a. wurde ausgewaschen, und blieb dann in einem offnen Schuppen vom 24. Mai bis zum 20. November liegen. Sie enthielt

im Anfang .	54.6 *g*	Stickstoff,
zu Ende . .	63.3 „	„
Zunahme . .	**8.7** „	„

Digitized by Google

Zum Vergleich mit den obigen Zahlen müsste diese Zahl in Anbetracht der kürzeren Versuchsdauer verdoppelt werden. Der Ammoniakstickstoff, welcher in dieser Zeit absorbiert sein konnte, beträgt höchstenfalls 0.048 *g*.

d. Derselbe Boden (50 *kg*) wurde, ohne vorher ausgewaschen zu sein, ebensolange wie in Versuch c. dem Regen ausgesetzt.

Es betrug der Anfangsgehalt an Stickstoff . . .	50.37 *g*	Endgehalt	62.48 *g*
Durch den Regen zugeführt Ammoniak-Stickstoff . .	0.0477 „	Abgeflossen Salpeter-Stickstoff . . .	0.674 „
Salpeter-Stickstoff	0.0012 „	„ Ammon-Stickstoff . . .	?
Summa . . .	50.43 *g*	Summa mindestens	68.15 *g*

In 7 Monaten wurden mithin 12.73 *g* atmosphärischer Stickstoff festgelegt. (Der höchstenfalls absorbierte Ammoniakstickstoff aus der Luft betrug 0.048). In den 7 Versuchsmonaten hatten sich 3.5 *g* Salpeter gebildet.

e. Derselbe Boden (50 *kg*), vorher durch Auswaschen von Salpeter befreit, wurde ebenso behandelt wie bei d.

Es betrug der Anfangsgehalt an Stickstoff . . .	54.6 *g*	Endgehalt	87.6 *g*
Durch Regen zugeführt Ammoniak-Stickstoff . . .	0.048 „	Abgeflossen Salpeter-Stickstoff	0.198 „
Salpeter-Stickstoff	0.001 „	„ Ammon-Stickstickstoff . .	?
Summa . . .	54.65 *g*	Summa (mindestens)	87.8 *g*

Es hatte mithin der Boden 23.15 *g* Stickstoff fixiert Das atmosphärische Ammon konnte höchstens 0.048 *g* geliefert haben.

Nach diesen Versuchen fixiert mithin selbst der vegetationslose Boden fortwährend Stickstoff der Luft. Die Zunahme des Stickstoffs im Boden rührt nicht von den Stickstoffverbindungen der Luft her. Bei obigen Versuchen wurde allein durch das durchsickernde Regenwasser dem Boden mehr Salpetersäure-Stickstoff entzogen, als durch den Regen an Salpeter- und Ammon-Stickstoff hineingelangt sein konnte. Trotzdem war die Fixierung des Stickstoffs grösser in den dem Regen ausgesetzten als in den vor Regen geschützten Böden, ohne Zweifel, weil in ersterem infolge der grösseren Durchlüftung die Thätigkeit der bei dem Prozess in Betracht kommenden kleinen Lebewesen eine intensivere war.

Es scheint mithin der Ursprung des im Laufe der Vegetation im Boden fixierten Stickstoffs ganz endgültig aufgeklärt zu sein. D. Red.

Digitized by Google

Düngung.

Ueber die Einwirkung von Superphosphaten auf Nitrate.

Von **A. Andouard** [1]).

Es dürfte allgemein bekannt sein, dass Mischungen von Chilisalpeter mit Superphosphaten, einen eigentümlichen Geruch nach Salpetersäure zeigen; jedoch ist noch nicht nachgewiesen worden, ob bei dieser Düngermischung ein Stickstoffverlust stattfindet.

Verfasser berichtet von einer Düngermischung, bestehend aus Chilisalpeter und mineralischem Superphosphat, welche Ende Mai 1886 an verschiedene Landwirte der Loire-Inférieure versandt wurde und 6 % Salpeterstickstoff enthielt. Nach kurzer Zeit besass der Dünger nicht mehr die garantierten 6 % und jede folgende Woche vergrösserte sich der Verlust. Nach Untersuchungen des Verfassers enthielt diese Düngermischung am

6.	Juni	6.17 % Salpeterstickstoff,
14.	„	5.74,
26.	„	4.90,
30.	„	4.30,
4.	Juli	3.86,
12.	„	3.78.

Eine andere Mischung von derselben Fabrik enthielt 2 % Salpeterstickstoff; im Verlaufe von drei Wochen nur noch 0.72 %. Eine dritte aus einer anderen Fabrik stammende Probe, besass nach Fertigstellung des Fabrikates 2 %, wovon nach 14 Tagen 1.16 % verschwunden waren.

Bei einigen Proben ging die Zersetzung so rasch von statten, dass sich die Masse aufblähte, und es gelang dem Verfasser einige Kubikcentimeter Stickstoffdioxyd aufzufangen.

Um sich zu überzeugen, ob solche Stickstoffverluste immer eintreten, stellte Verfasser eine Reihe von Mischungen, bestehend aus Chilisalpeter und Superphosphaten, die teils aus Knochen, teils aus Koprolithen dargestellt waren, her und setzte sie während eines Monats einer Temperatur von 25° aus. Innerhalb dieser Zeit hatten die Mischungen 6 — 20 % ihres Salpeterstickstoffgehahls und 17—33 % ihres organischen Stickstoffs verloren.

Andere Mischungen, denen noch schwefelsaures Ammon hinzu-

[1]) Comptes rendus, Tome CIV, Nr. 9, S. 583—585.

Digitized by Google

gesetzt wurde, verloren neben der Salpetersäure oder organischen Stickstoff 5—15% des Ammonstickstoffs.

Wenn diese kleinen Mengen angewandten Materials so grosse Verluste erleiden, so werden letztere recht beträchtlich bei grösseren Massen sein, zumal eine Temperatur unter 25° C. schwer einzuhalten sein wird.

Die freie Phosphorsäure, Schwefelsäure und Flusssäure treiben die Salpetersäure aus, die entweder direkt entweicht oder durch Leim, Schwefelkiese, Ammonsalze etc. reduziert wird und dann als Stickstoffdioxyd fortgeht. Diese Zersetzung tritt bei 25—30° C. ein, findet aber, einmal eingeleitet, selbst bei 15° und 12° C. statt.

Es ist daher eine innige Mischung von Superphosphaten und Chilisalpeter zu vermeiden [1]). Brunnemann.

Hopfen-Kultur- und Düngungs-Versuche, angestellt in Mittelfranken im Jahre 1886.

Von Dr. C. Kraus in Triesdorf [2]).

Die Versuche, über welche im Nachstehenden berichtet werden soll, sind im Versuchshopfengarten zu Spalt und in den Anlagen von F. Rhodius in Carlshof bei Ellingen ausgeführt.

Ueber die Witterungsverhältnisse des Versuchsjahres und deren Einfluss auf die Entwickelung des Hopfens lässt sich folgendes sagen:

Der ungewöhnlich lange Winter hielt die Vegetation zurück und verzögerte die Arbeiten in den Hopfengärten, namentlich in nassen, spät abtrocknenden Lagen. Von der günstigen Witterung im April zogen die früher bearbeiteten und früher geschnittenen Gärten einen grösseren Nutzen als die späten, wodurch der Grund zu Verschiedenheiten in der Entwicklung gelegt wurde, die sich im Laufe der Vege-

[1]) Ein unbenannter Verfasser weist in der Chemikerzeitung 1887, Nr. 36 darauf hin, dass nach Petermann eine Zersetzung des Chilisalpeters nur durch freie Schwefelsäure und grossen Gehalt an Eisensulfat und organischen Substanzen stattfinden kann, freie Phosphorsäure aber setzt die Salpetersäure auch bei der Wasserbadtemperatur nie in Freiheit. Er führt hierfür folgende Beweise an: Eine im April 1886 frisch bereitete Mischung enthielt 3% Nitratstickstoff und 7% assimiierbare Phosphorsäure. Dasselbe Muster enthielt im Februar 1887 noch 2.94% Stickstoff und 7.17% Phosphorsäure. Eine Mischung von Salpeter und Superphosphat, das Verfasser aus Somme-Phosphat im Juli darstellte, ergab folgende Resultate: Stickstoff 5.73% und lösliche Phosphorsäure 8.81%. Am 20. April 1887, also nach neun Monaten wurden gefunden 5.66% Stickstoff und 9.4% Phosphorsäure. Brunnemann.

[2]) Allgem. Brauer- und Hopfenzeitung, 27. Jahrg. 1887, Nr. 29, 33.

Digitized by Google

tation noch steigerten, besonders auch bei der Kälteperiode zu Anfang Mai. Die ungewöhnliche Wärme in der zweiten Maihälfte gab frühgewachsenen Gärten einen von Tag zu Tag zunehmenden Vorsprung, soweit sie nicht durch die Nachtfröste oder Hagelschlag beschädigt und zurückgeworfen wurden. Frostbeschädigungen wurden von mehreren Seiten, besonders aus den schon mehr entwickelten Gärten gemeldet. Auch hatten die Gärten vielfach bei der hohen Maitemperatur erheblich durch Erdflöhe zu leiden.

Der kühle nasse Juni hielt das Wachstum zurück, sodass der Stand der Anlagen ausserordentlich ungleich war. Herbst- und Frühschnitt (z. B. zeitiger Aprilschnitt) hatten schon vielfach die Stangenhöhe erreicht, während spät (z. B. Ende April) geschnittene Anlagen vorhanden waren, in denen die Reben noch kaum angeführt werden konnten. In trockenen sandigen Lagen war der Stand weit besser als auf schwerem Grunde. Ueberwiegend blieben die Gärten gesund, gegendweise traten aber starke Erkrankungen durch Ungeziefer und Schwärze in dieser naskalten Zeit auf, welche beträchtlichen und nachhaltigen Schaden anrichteten. Mit Ablauf des Juni wurde allenthalben über eine für die Jahreszeit geringe Entwickelung, besondern des späten Schnitts, geklagt.

Mehrfach erhielten bei der nasskalten Witterung die Blätter ein eigentümliches geringeltes Aussehen bei schwarzgrüner Färbung, wie sie vielfach als Vorläufer von Honigtau und Schwärze betrachtet wird.

Die bessere Witterung des Juli förderte im Allgemeinen das Wachstum wesentlich, wobei in mehreren Gegenden die später geschnittenen Gärten das Uebergewicht bekamen, während die bis zu diesem Zeitpunkt schöneren früheren Gärten im Juli von Krankheiten (Ungeziefer und Schwärze) ergriffen wurden. Interessant ist auch, dass mehrfach der Frühhopfen trotz des kühlen Juni teilweise sogar frühzeitiger zum Blühen kam als in anderen Jahrgängen, aber allerdings bei schwach entwickelten, oft kaum zwei Meter hohen Pflanzen.

Bei den gesund gebliebenen Gärten setzte sich im Grossen und Ganzen die Verbesserung im August fort. Freilich war die Witterung zur Zeit der Ausbildung der Dolden bei den späteren Sorten ganz ungewöhnlich günstig und deshalb geeignet, die Schäden des nassen Juni mehr oder weniger auszugleichen.

Die hohe Temperatur zur Zeit der Doldenreifung bewirkte in mehreren Distrikten ungewöhnliches Wachstum, eine ungewöhnliche Grösse der Dolden, zum Nachteil der Qualität.

Digitized by Google

Unter den Erfahrungen, welche das Jahr 1886 bei dem merkwürdigen Verlaufe seiner Witterung geliefert hat, verdienen folgende eine besondere Hervorhebung:

1) Auf Böden und in Lagen, welche der Hopfenpflanze günstig sind, machten sich die Störungen durch die ungünstige Witterung in weit geringerem Grade bemerklich als in Verhältnissen, welche für den Hopfenbau weniger geeignet sind.

2) Gut gepflegte und zweckmässig gedüngte Pflanzungen blieben überwiegend gut, litten von der schlechten Witterung weniger und erholten sich bei Eintritt des besseren Wetters rascher als mangelhaft behandelte Anlagen.

3) Von vielen Seiten wird berichtet, dass die Drathanlagen den Stangenkulturen beträchtlich voraus waren, weniger litten, und dass sich bei ihnen später die Verzögerung durch den kühlen regnerischen Juni vollständiger und rascher ausglich als in Stangenanlagen.

Der Versuchsgarten in Spalt, welcher zu Versuchen über Düngung, Einfluss des Schnittes und über den Einfluss der Bodenbearbeitung (Häufelung und Ebenkultur) diente, ist sandig, im Thale gelegen und mit Spalter, Saazer und Steyrischem Hopfen bepflanzt. Die Boden- insbesondere die Feuchtigkeitsverhältnisse sind etwas ungleichmässig.

Der Carlshofer Garten liegt ebenfalls auf überwiegend sandigem Boden. Die Versuche wurden angestellt mit frühen (Saazer, Schwetzinger) Sorten, einer mittelfrühen (Wolnzacher) und einer späteren Sorte (Hersbrucker).

Abteilung I und II wurden im Frühjahr 1883, Abteilung III und IV im Frühjahr 1884 angelegt. I und II wurden 3 Fuss tief rajolt und gleichzeitig eine starke Stallmistdüngung untergebracht. Im Winter 1884/85 wurde neuerdings mit Stallmist und im Frühjahr 1885 mit Knochenmehl (per Stock ca. 200 *g*) gedüngt. Bei Abteilung III und IV wurde 2 Fuss rajolt und gleich mit ca. 200 *g* Knochenmehl pro Stock gedüngt. Im Jahre 1886 blieben die zu den Versuchen ausgewählten Partien ungedüngt.

Die Versuche bezweckten, den Einfluss des Nichtschnittes, des Früh- und Spätschnittes festzustellen.

1. Die Versuche über den Hopfenschnitt.

Dieselben führten zu folgenden Ergebnissen:

1) Der frühere Wuchs des Nichtschnitts gab demselben unter den Witterungs-Verhältnissen des Versuchsjahres einen Vorsprung, aber nur bei mittelfrühen und späten Sorten; die frühen (Saazer und Schwetzinger) erlitten vom

Digitized by Google

Frost Schaden und nachhaltige Schwächung. Sie blieben im Ertrag hinter dem Frühschnitt zurück. Bei den mittelfrühen Sorten (Wolnzacher, Spalter) konnte der Vorsprung vom Schnitt nicht mehr eingeholt werden, während dies bei dem etwas späteren Hersbrucker stattfand. Bei letzterem waren daher die Erträge des Nichtschnitts und Frühschnitts ziemlich gleich, bei Wolnzacher und Spalter gab der Nichtschnitt weit höhere Erträge als Frühschnitt.

2) Nur in Spalt blühte und reifte der Nichtschnitt vor dem Schnitt. In Carlshof liess sich kein derartiger Unterschied feststellen.

3) Der Spätschnitt gab bei allen Sorten die geringsten Erträge. Die Reife betreffend, wurde beobachtet, dass dieselbe nur bei den frühen Sorten wesentlich später eintrat als bei Nichtschnitt und Frühschnitt. Beim Wolnzacher und Hersbrucker reiften Nichtschnitt und Frühschnitt ziemlich gleichzeitig mit dem Spätschnitt.

4) Der Spätschnitt war ausgezeichnet durch völlig normales, schön grünes Laub, welches bis zur Ernte völlig frisch blieb, während jenes des Nichtschnitts und Frühschnitts schwarzgrün und verkräuselt war und bald vergilbte.

Diese Ergebnisse erklären sich nach dem Verfasser leicht durch die eigentümlichen Witterungsverhältnisse des Jahres, welche dem späten Wuchs sehr ungünstig waren, dem „Nichtschnitt“ also zu Gute kommen. Man wird daher in der Frage, ob geschnitten werden soll oder nicht, vorderhand noch sehr vorsichtig sein müssen. Das Resultat wäre vielleicht ein ganz anders gewesen, wenn der März warm, die Rebenlänge des Nichtschnitts bei den frühen Sorten noch beträchtlicher gewesen wäre als im heurigen Jahre, und wenn auch die späteren Sorten sich schon weiter entwickelt gehabt hätten, wenn endlich die Maikälte nicht schon Anfangs, sondern erst gegen Ende Mai eingetreten wäre? Auch muss man sich hüten, die Ergebnisse, welche bei der einen Sorte erzielt sind, ohne Weiteres auf andere Sorten zu übertragen und von dem Verhalten bei der einen Erziehungsweise auf jene bei einer anderen zu schliessen.

Die Frostbeschädigung betreffend, welche der Hopfen bei etwa — 4 bis 5 Grad C. erleidet (der schädliche Kältepunkt hängt jedenfalls von der inneren Beschaffenheit der Hopfenreben ab), so muss

Digitized by Google

noch bemerkt werden, dass, wenn Frost stattgehabt hat, und die Reben schlaff herabhängen, diese nicht ohne Weiteres entfernt werden dürfen. Man soll vielmehr etliche Tage zuwarten, da es oft vorkommt, dass die Reben bei guter Witterung nicht vertrocknen, sondern sich wieder aufrichten, weiter wachsen und noch reichlich Anflug bekommen.

Der Spätschnitt gab im Versuchsjahre die geringsten Erträge und auch gröberdoldige Ware, weil die späten Gärten allenthalben in der Entwicklung zurückgeblieben sind. Der Unterschied in den Erträgen von Früh- und Spätschnitt in Carlshof wäre geringer gewesen, wenn der Schnitt nicht absichtlich so spät (1. Mai), sondern vielleicht Mitte April stattgefunden hätte. Die Reben des Spätschnitts waren zur Zeit des Schnitts bereits $1^1/_2$ bis 2 *m* lang, ihre Entfernung also gleichbedeutend mit einer starken Schwächung der Stöcke und einer starken Einbusse an Vegetationszeit. Besser wäre es ferner gewesen, wenn behufs Zurückhaltung des Triebes ein hohes Ueberdecken mit Erde stattgefunden hätte. Im Jahre 1882 war bei Versuchen in Spalt der Herbstschnitt bedeutend doldenreicher als der Frühschnitt; umgekehrt im Jahre 1883.

Die späten Gärten litten in diesem Jahre in mehreren Gegenden weit weniger an Krankheiten (namentlich der Schwärze). Dasselbe ist auch in anderen Jahren beobachtet worden. Auch war das Laub des Spätschnittes in Carlshof völlig normal und gesund und bis zuletzt frisch grün, während jener des Frühschnittes und Nichtschnittes schwarzgrün und verkräuselt war und zeitig abfiel. Eine länger dauernde Trockenheitsperiode hätte die verkrüppelten Blätter des Frühwuchses wahrscheinlich mehr geschädigt als die noch in voller Lebensthätigkeit begriffenen gesunden Blätter des Spätschnittes. Die Vegetation des Herbstschnittes war beschleunigt, die Blätter konnten aber, weil früher absterbend, von den günstigen Vegetationsbedingungen, welche gerade der Sommer bietet, nur kürzere Zeit Gebrauch machen.

Endlich ist es nicht wahrscheinlich, dass sich die frühe und starke Entwicklung der Seitenzweige, der starke Laubwuchs, welcher bei Herbstschnitt, zeitigem Frühjahrsschnitt und noch mehr bei Nichtschnitt entsteht, für alle klimatischen und Boden-Verhältnisse, für alle Erziehungsweisen, für alle Sorten in gleicher Weise eignet. Frühe und starke Laubentwickelung zehrt den Boden stärker aus, beraubt ihn namentlich seines Wassergehaltes. Auf trocknen Böden reicht das Wasser vielleicht aus, um einen kräftigen Wuchs bei Nichtschnitt hervorzurufen, aber nicht mehr, um die Dolden zur Ausbildung zu bringen,

Digitized by Google

also um die zweite, wichtige Hälfte der ganzen Vegetation, die Blüte, zu normalem Abschlusse gelangen zu lassen. Der starke Wuchs, welcher durch starkes Treiben bei starker Düngung mit Hilfe der Winterfeuchtigkeit ja auch auf leichten, trockenen Böden bewirkt werden kann, wird wohl in mehr als einem Falle indirekt die Ursache mangelhafter Doldenbildung sein, wenn nämlich das üppige Kraut den Boden austrocknet, so dass für die Zeit der Doldenbildung in niederschlagsarmen Jahren zu wenig Wasser übrig bleibt. Und was die Erziehungsweise des Hopfens betrifft, so wirkt der Nichtschnitt wie starke Düngung, nämlich den Laubwuchs befördernd, er zwingt deshalb bei Erziehungsweisen, die den Laubwuchs zu Gunsten der Doldenbildung beschränken sollen, um so mehr zu entgegenwirkenden Massregeln.

Diese Erwägungen fordern zu grösster Vorsicht beim Ziehen allgemeiner Schlüsse auf.

Verfasser sieht noch immer im Hopfenschnitt eines der wichtigsten Mittel, um den Wuchs zu regulieren.

In wie weit und für welche Fälle das Mittel entbehrt werden kann, ist nur durch vielseitige Versuche zu entscheiden.

2. Die Versuche über Hopfendüngung.

Es sollten die Fragen entschieden werden: Wie verhalten sich die Erträge bei Düngung mit Stallmist allein zu denjenigen, welche unter Beigabe von Phosphorsäure und Kali (in den durch die früheren Versuche als wirksam erkannten Verbindungsformen und Mengen) erzielt werden? Welches ist die Wirkung, wenn zum Stallmist und zu den Kunstdüngern noch Chilisalpeter gegeben wird?

Beim Spalter und Saazer Hopfen war das Resulat folgendes:

Durch Beigabe von Superphosphat, Kalisalz und Chilisalpeter zum Stallmist wurden die Erträge an Dolden gesteigert; bestand aber die Beidüngung in Superphosphat und Kalisalz allein, so sank der Ertrag unter den der reinen Stallmistdüngung.

Beim Steyrischen Hopfen wurden 12 Stöcke mit Stallmist allein, 12 Stöcke nur mit je 60 *g* Kaliammoniaksuperphosphat (9 % Phosphorsäure, 8 % Kali, 4 % Stickstoff) gedüngt.

Geerntet wurde vom 15.—20. September. Man erhielt von

Reihe 4 2825 *g*, pro Stock 235.4 *g*,
„ 7 3500 „ „ „ 291.6 „

Digitized by Google

Dieser Dünger hat sich demnach im Versuchsjahre sehr gut bewährt und sogar höhere Erträge gegeben als Stallmist.

Bei den Versuchen mit Spalter und Saatzer Hopfen war es nach dem Verfasser offenbar Mangel an Stickstoff, welcher die Beigabe von Kali und Phosphorsäure unwirksam machte und sogar zum Nachteil ausschlagen liess. Der im Stallmist enthaltene Stickstoff genügte nicht, um gegenüber den zugeführten Mengen von Kali und Phosphorsäure das richtige Nährstoffverhältnis herzustellen. Es wurde dies erst erreicht, als noch eigens Chilisalpeter zugesetzt wurde.

Es mahnen also die Erfahrungen des Jahres 1886 daran, dass neben Kali und Phosphorsäure auch der Stickstoff nicht vernachlässigt werden dürfe; vielleicht wäre für diesen Boden eine andere, schwerer im Boden sich verbreitende oder schwerer, erst allmählich sich lösende Stickstoffquelle vorteilhafter. Neben Kali und Phosphorsäure dürften gerade solche Stickstoffdünger am vorteilhaftesten wirken, welche keine innerhalb kürzerer Zeit stattfindende sehr reichliche Aufnahme von Stickstoff zulassen, sondern erst allmählich zur Geltung kommen und den Hopfen während seiner ganzen Vegetationszeit mit Stickstoff versorgen, so dass er auch zur Zeit der Blüte hieran keinen Mangel leidet. Dabei ist zunächst an den in organischen Verbindungen enthaltenen Stickstoff, dann an das schwefelsaure Ammoniak zu erinnern. „Hat sich das letztere auch für verschiedene Gewächse und Bodenarten gegenüber dem Chilisalpeter weniger bewährt: für den Versuchsboden, für die Art der Nährstoffaufnahme des Hopfens, die sich auf lange Zeit hinaus erstreckt, scheint diese langsam fliessende, erst mit dem Fortschreiten der Nitrifikation verfügbar werdende Stickstoffquelle vortheilhaft zu sein, während gleichzeitig die Absorption des Ammoniaks im Boden die Auslaugung und zu weit gehende Verbreitung der Stickstoffquelle verhindert."

3. Die Versuche über die Häufelung der Hopfenpfanze.

Bezüglich der Bewurzelung in ihrer Abhängigkeit von der Form der Oberfläche des Gartens hat sich Folgendes herausgestellt:

1) Durch die Häufelung kann das Wurzelvermögen des Hopfenstocks eine wesentliche Vergrösserung erfahren.

2) Die Vergrösserung des Wurzelvermögens durch die Behäufelung erreicht keineswegs den höchsten Betrag, wenn die Häufelung möglichst stark gemacht wird. Auch giebt es Bodenverhältnisse, in welchen die Bewurzelung durch das Häufeln anstatt zu- auch abnehmen kann.

Digitized by Google

3) Auf lockeren Böden kann auch ohne Häufelung die Bewurzelung ausserordentlich kräftig werden, so dass der Zuwachs an Wurzeln durch das Häufeln nebensächlich wird. Ja, Häufelung am unrechten Platze ruft oft genug das Abstossen der Blütenansätze, mangelhafte Ausbildung der Dolden, vorzeitigen Verlust der Blätter hervor.

Bei den Spalter Versuchen hat sich ergeben, dass die eben belassenen Reihen in keiner Weise von den wie gewöhnlich behäufelten abwichen. Die Doldenerträge waren in beiden Fällen die gleichen. Dies Ergebnis in einer Gegend, wo man nur die Kammkultur kennt und für unentbehrlich hält, ist gewiss sehr geeignet, die Aufmerksamkeit der Hopfenzüchter zu erregen und sie zu eigenen Versuchen anzuspornen.

Schliesslich macht Verfasser noch Vorschläge zu Kultur- und Düngungsversuchen und fordert zu zahlreicher Beteiligung an denselben auf. D. Red.

Tierproduktion.

Die Glycose, das Glycogen und die Glycogenie in Beziehung zur Erzeugung von Wärme und mechanischer Arbeit im tierischen Haushalt.

Von **A. Chauveau** unter Mitwirkung von **M. Kaufmann**[1]).

Anschliessend an frühere Untersuchungen, in denen er sich nachzuweisen bemühte, dass die fortwährende Zerstörung des im Blute enthaltenen von der Leber stets neugebildeten Zuckers eine Hauptrolle bei der Erzeugung der tierischen Wärme spiele, hat A. Chauveau gemeinsam mit M. Kaufmann sich mit der weiteren experimentellen Untersuchung der Beziehung zwischen Zuckerbildung, Wärme und mechanischer Arbeit im Tierkörper beschäftigt und konstatiert, das der Glycose des Blutes bei den organischen Verbrennungen im Tierkörper eine hervorragende Rolle zuzuschreiben ist. —

Es war schon fesfgestellt, dass das Blut in den Arterien sowohl wie in den Venen zuckerhaltig, dass ferner der Zuckergehalt des aus

[1]) Naturwissenschaftliche Rundschau, II. Jahrg., Nr. 6, pag. 44—46 und Comptes rendus, 1886, T. CIII, pag, 974, 1057, 1153.

Digitized by Google

der Leber stammenden Blutes am grössten, und dass die Leber demnach als die Quelle des Zuckers anzunehmen ist; weiter war nachgewiesen, dass sich im Venenblute des grossen Kreislaufes weniger Zucker als im Arterienblut findet, die Kapillaren dieses Kreislaufes also den Herd der Zuckerstörung bilden müssen und nicht die Lungen, wie man anfangs glaubte, da das Blut des linken Herzens ebensoviel Zucker enthält als das des rechten.

An diese früheren Ergebnisse reihen sich nun die neueren an. Vergleicht man das Blut zweier Organe, deren Wärmebildung im physiologischen Zustande sehr verschieden ist, so findet man regelmässig, dass die unaufhörliche Zerstörung des Zuckers viel lebhafter in denjenigen Organen vor sich geht, in welchen die organischen Verbrennungen gleichfalls stärker sind oder: die innerhalb der tierischen Gewebe erzeugte Wärme, welche stets proportional ist der Intensität der Verbrennugen, steht im Verhältnis zum Verschwinden des Blutzuckers in dem betreffenden Kapillarsystem.

Die Versuche, die am Pferd, zuweilen auch am Rind vorgenommen wurden, erstreckten sich, um möglichst ein und dieselbe Organgruppe zu wählen, auf den Kaumuskel und auf die Speicheldrüse, da bei diesen die Wärmebildung im Ruhezustande sehr verschieden ist und zugleich der Zustand der ganzen Gruppe durch Darreichung von Futter nach Belieben geändert werden konnte.

Bei beiden Organen wurde der Gehalt an Sauerstoff und Kohlensäure im arteriellen, wie im venösen Blute verglichen und dadurch ein Massstab für die im Organe stattfindenden Verbrennungsprozesse gewonnen, ebenso wurde im Arterienblute, wie auch im Venenblute des Muskels und der Drüse der Zucker bestimmt, und dann der in den Kapillaren stattfindende Verlust an Glycose mit den Verbrennungsprodukten verglichen. Die Blutproben wurden in der Regel gleichzeitig der Arterie und der Vene entnommen, und die Analyse nach derselben Methode ausgeführt.

Als Resultat der Versuche ist anzuführen, dass die Lebhaftigkeit der Verbrennung im thätigen Muskel sich $3^1/_2$ mal so gross als im ruhenden erwiesen hat und dass der Verlust des Blutes an Zucker gleichen Schritt hält mit der Zunahme des Verbrennungsprozesses während der Thätigkeit des Muskels. Ebenso hat sich für die Drüse, so weit aus einem einmaligen vollkommen gelungenen Versuche geschlossen werden kann, ein ähnliches Resultat ergeben, nur ist der Verbrennungsprozess hier nicht so intensiv wie im Muskel.

Digitized by Google

Aus seinen Untersuchungen folgert nun Chauveau, dass in den Drüsen sowohl wie in den Muskeln durch die Arbeit die Zerstörung der Glycose gesteigert wird proportional der Steigerung der Verbrennungsvorgänge, die sich in ihnen abspielen. Koch.

Schweinemast.

Von **L. Dumaux** auf Kl.-Klonia, Kr. Tuchel[1]).

Verfasser gelangt bei einer Rentabilitätsberechnung der Schweinemast, gestützt auf die in der eigenen Wirtschaft obwaltenden Verhältnisse, zu folgenden sehr günstigen Resultaten.

Die monatliche Gewichtszunahme beträgt durchschnittlich 50 Pfd. pro Kopf; demnach produzieren 50 Mastschweine in der 4monatlichen Mastperiode 100 Ctr. Lebendgewicht à 40 ℳ = 4000 ℳ. Dieser Effekt wird durch folgendes Futter erzielt, welches pro Tag und 50 Stück 40 Pfd. Eiweiss und 220 Pfd. Kohlenhydrate und Fett enthält:

	Täglich Pfund			In 120 Tagen Centner	Kosten ℳ	
		Eiweiss	Kohlenhydrate u. Fett		per Centner	im Ganzen
Gerstenschrot	100	8	57	120	6.00	720
Erbsenschrot	50	10	28	60	6.00	360
saure oder Buttermilch .	300	10	15	360	1.50	540
gedämpfte Kartoffeln . .	600	12	120	1200	1.50	1800
Sa.	—	40	220	—	—	—
Dazu für Brennmaterial und Arbeitslöhne						180
					Sa.	3600

Hieraus berechnet sich also ein Nutzen von 400 ℳ, wobei Verfasser meint, dass die Futtermittelpreise sehr hoch veranschlagt seien, dass ferner selbst bei einem Sinken des Preises für Lebendgewicht auf 36 ℳ pro Ctr. doch noch eine verhältnismässig hohe Verwertung der Wirtschaftsprodukte stattgefunden hätte. —

[1]) Fühling's landwirtschaftliche Zeitung, XXXV, 1886, S. 375; daselbst nach Landw. Tierzucht.

Digitized by Google

Der Wert des Düngers ist hierbei ausser Rechnung gelassen. Die hierüber zum Schluss angestellte Berechnung führt nach Ansicht des Referenten zu etwas hohen Werten, da namentlich die unvermeidlichen Verluste ganz ausser Acht gelassen sind. Der Verfasser schlägt folgenden Weg ein:

	Stickstoff Pfd.	Phosphorsäure Pfd.	Kali Pfd.
Im Gesamtfutter aufgenommen	990	420	880
Davon zur Produktion von 100 Ctr. Lebendgewicht verbraucht	200	90	20
Restbestandteile der Exkremente . . .	790	330	860
Wert nach E. Wolff per Pfund . . .	1.10	0.40	0.20
„ „ „ im Ganzen . . .	869	132	172

1173 ℳ.

Th. Pfeiffer.

Ueber die Zusammensetzung von Blut, Leber und Fleisch unter verschiedenen Verhältnissen.

Von **H. Weiske** (Referent), **E. Hiller** und Dr. **G. Gottwald**[1]).

Verfasser hat in einer früheren Abhandlung[2]) über Versuche berichtet, bei denen es darauf ankam, etwaige Einflüsse, welche die Aufnahme freier Säure auf die Verdauungsvorgänge sowie auf den Stickstoff- und Mineralstoffumsatz im Körper der Herbivoren ausübt zu ermitteln. Zu Versuchstieren dienten drei Lämmer im Alter von 6 Monaten, von denen das eine (Nr. III) bei Beginn des Versuchs geschlachtet wurde, während die anderen beiden (Nr. I und II) etwa ein halbes Jahr lang die gleiche Menge ein und desselben Futters und zwar anfangs Heu von bester Beschaffenheit und Gerste, später Heu allein erhielten; jedoch mit dem Unterschiede, dass Lamm I das Heu im normalen Zustande vorgelegt wurde, wogegen das Heu gleicher Sorte, mit welchem man Lamm II fütterte zuvor gleichmässig mit verdünnter Schwefelsäure besprengt und hierauf unter Vermeidung von Verlusten wieder getrocknet worden war.

Von den verschiedenen Bestandteilen dieser drei Lämmer waren zunächst die Knochen analysiert worden und hatte sich das Resultat

[1]) Journal für Landwirtschaft, Bd. 34, 1886, Heft 4, S. 417—424.
[2]) Siehe diese Zeitschrift, Jahrg. 14, 1885, Heft 10, S. 678—683.

Digitized by Google

ergeben, dass bei dem normal ernährten Lamm I alle Knochen mit Ausnahme der Kopf- und Röhrenknochen, einen ca. 2% höheren Mineralstoffgehalt besassen als die entsprechenden Knochen des unter Säurebeigabe gefütterten Lamm II.

Dieser höhere Mineralstoffgehalt wurde hauptsächlich durch das Vorhandensein einer grösseren Menge von Kalk und Phosphorsäure bewirkt, so dass Verfasser zu der Ueberzeugung gelangte, dass der Mindergehalt an Mineralsubstanzen in den Knochen des Lammes II durch die anhaltende Zufuhr von Säure hervorgerufen worden sei.

Um auch ein Urteil darüber zu gewinnen, ob noch andere wichtige Organe dieses Tieres infolge der lang anhaltenden Säurezufuhr insbesondere bezüglich ihres Mineralstoffgehaltes eine bemerkbare Veränderung erfahren hatten, wurden Analysen des Blutes, der Leber und des Fleisches ausgeführt.

Die Zusammensetzung der Bluttrockensubstanz (Mittel zweier Analysen) war folgende:

Bestandteile	Lamm I Normal gefüttert %	Lamm II Unter Säurebeigabe gefüttert %	Lamm III sofort geschlachtet %
Fe_2O_3	0.325	0.300	0.310
CaO	0.066	0.074	0.065
MgO	0.029	Spur	Spur
K_2O	0.415	0.430	0.305
Na_2O	2.220	2.445	2.395
S	0.800	0.830	0.745
P	0.150	0.150	0.130
N	15.255	14.960	15.090

Die erhaltenen Zahlen zeigen eine ziemliche Uebereinstimmung, so dass man annehmen kann, dass die etwa ein halbes Jahr währende Säurezufuhr entweder einen Einfluss auf den Mineralstoffgehalt des Blutes nicht ausübte, oder dass ein solcher bei diesem mineralstoffarmen Organ nicht in dem Maasse erkennbar war wie bei den mineralstoffreichen Knochen. Eine Ausnahme in dieser Beziehung macht die Magnesia, jedoch muss dahingestellt werden, ob diese allerdings nur geringe Differenz auf die Säureaufnahme resp. auf das verschiedene Alter der Tiere zurückzuführen ist.

Digitized by Google

Die Analyse der Leber führte zu den folgenden Zahlen:

Bestandteile	Lamm I Normal gefüttert %	Lamm II Unter Säurebeigabe gefüttert %	Lamm III sofort geschlachtet %
Fe_2O_3	0.058	0.069	0.080
CaO	0.032	0.034	0.036
MgO	0.112	0.107	0.105
CaO	0.125	0.082	—
K_2O	1.180	1.270	1.305
Na_2O	0.625	0.605	0.940
S	0.970	0.990	0.840
P	0.485	0.470	0.450
Cl	0.350	0.345	0.340
N	12.705	13.205	11.860
Fett	5.325	6.780	6.915

Auch in der Zusammensetzung der Leber zeigen sich bei verschiedener Fütterung keine erheblichen Unterschiede.

Die Zusammensetzung des Fleisches der Versuchstiere ergiebt sich aus folgender Tabelle:

Bestandteile	Lamm I Normal gefüttert %	Lamm II Unter Säurebeigabe gefüttert %	Lamm III sofort geschlachtet %
Fe_2O_3	0.155	0.190	0.175
CaO	0.120	0.087	0.041
MgO	0.130	0.120	0.066
K_2O	2.260	2.280	2.260
Na_2O	1.850	1.690	1.895
S	0.690	0.670	0.740
P	1.025	1.050	1.110
N	10.360	10.035	10.725
Fett	33.580	34.185	30.750

Auch hier zeigen die meisten prozentischen Werte nur unbedeutende Differenzen. Eine interessante und wichtige Ausnahme zeigt sich indess beim Kalk insofern, als dessen Gehalt bei dem unter Säurebeigabe gefütterten Tiere II etwa $^1/_2$ mal geringer ist als bei dem normal ernährten Lamm I; noch erheblich niedriger erweist sich der Kalk sowie auch der Magnesiagehalt im Fleische des sofort geschlachteten halbjährigen Lammes III.

Digitized by Google

Diese Differenzen liegen ausserhalb der Fehlergrenzen und führen zu der Annahme, dass der Kalk- und Magnesiagehalt im Fleische von Lamm I und II bei Beginn des Versuches ungefähr der gleiche war, wie bei dem gleichalterigen Lamm III. Mit zunehmendem Alter steigt bei I und II der Kalk- und Magnesiagehalt des Fleisches, jedoch mit dem wesentlichen Unterschiede, dass die Kalkzunahme bei dem normal ernährten Tiere in weit stärkerem Maasse erfolgte als bei dem unter Säurebeigabe gefütterten. Dies dürfte aber wohl seinen Grund darin haben, dass die in den Organismus eingeführte Säure der normalen Kalkablagerung hinderlich war, resp. eine stärkere Kalkausfuhr vom Körper hervorrief.

Zieht man die Gesamtmasse des Fleiches in Betracht, bei Lamm I betrug sie im trocknen Zustande 3192.0 *g* = 26%, bei Lamm II 3390.5 *g* = 31% von der gesamten Körper-Trockensubstanz, so berechnet sich unter Zugrundelegung dieser Zahlen, dass Lamm I in seinem Fleische 3.83 *g*, Lamm II dagegen nur 2.75 *g* CaO d. i. 1.08 oder nahezu ein Drittel weniger Kalk abgelagert hatte als das normal ernährte Tier I.

Es dürfte demnach aus obigen Untersuchungen hervorgehen, dass infolge der lang anhaltenden Säurezufuhr in den Körper des Schafes nicht nur der Mineralstoffgehalt der Knochen eine deutliche Verminderung erfahren hat, sondern dass auch das Fleisch bezüglich seines Kalkgehaltes in sehr bemerkbarer Weise beeinflusst worden ist und von diesem Mineralbestandteil weit weniger enthält als bei normaler Ernährung. **Brunnemann.**

Chemische Untersuchungen über die Ernährung und Entwickelung des Seidenspinners (Bombyx Mori.)

Unter Mitwirkung von **S. Kakizaki, W. Matsuoka** und **P. Joss**, ausgeführt von Dr. **O. Kellner** [1]).

Bereits im Jahre 1882 hat Verfasser Versuche ausgeführt, um von dem Futterverzehr, der Zusammensetzung, Ausnutzung, Verwertung der Nahrung, dem allmählichen Aufbau des Körpers der Seidenraupen ein vollständiges Bild zu entwerfen. Es ergab sich, dass 1000 Raupen von dem Ausschlüpfen aus dem Ei bis zur Verpuppung 2172 *g* Trockensubstanz verzehrt und hiervon 771.2 *g* verdaut hatten; während

[1]) Landw. Versuchsstationen, XXXIII, V. p. 381—382.

Digitized by Google

des ganzen Versuchs waren 5162.6 *g* wasserfreie Blätter vorgelegt worden, ein Quantum, welches sicherlich nicht zu gering bemessen war.

Um nun einige genauere Anhaltspunkte über das Minimum an Nahrung zu gewinnen, bei welchem die Ausbildung der Larven als völlig gesichert zu betrachten ist, so wie auch um die Abhängigkeit der Entwickelung und Seideproduktion von der Nahrungszufuhr kennen zu lernen, hat Verfasser im Jahre 1884 eine Reihe von Versuchen ausgeführt, in welchen ein genügendes Quantum Raupen in 3 gleiche Abteilungen gebracht und jede derselben nach der ersten Häutung mit verschiedenen Blättermengen versehen wurden. Die erste Abteilung erhielt pro 1000 Stück Raupen:

Periode	I	II	III	IV	V
Trockensubstanz:	19.2 *g*	72.5 *g*	241.8 *g*	948.5 *g*	3843.5 *g*

Abteilung II erhielt hiervon nur $^2/_8$ und Abteilung III nur die Hälfte; der Verlauf der Entwickelung der 3 Abteilungen zeigte, dass das Futter der Abteilung I den normalen Bedürfnissen der Larven vollständig genügte, dagegen erwies sich die Ernährung der Abteilung II schon als unzureichend und in noch höherem Grade die der Abteilung III. Folgende Beobachtungen an den beiden letzteren Abteilungen sprechen dies deutlich aus:

1) Ungleichmässige Entwickelung der Raupen, welche bis zum Eintritt der jeweiligen Häutung eine sehr verschiedene Grösse erreichten.

2) Verlängerung der Fress- und Häutungsperioden.

3) Gesteigerte Sterblichkeit unter den mangelhaft ernährten Raupen.

Die Versuche zeigten ferner, dass die Raupen in ihren ersten Lebensperioden in viel geringerem Grade die Fähigkeit und Steigerung besitzen, härtere Teilchen des ihnen vorgelegten Laubes aufzunehmen, als späterhin, jedenfalls deshalb, weil im jugendlichen Zustande ihre Fresswerkzeuge noch zu schwach sind, um das Netzwerk der Blattadern ausgiebig zu zerstören und zu verzehren.

Die beiden letzten Perioden gestatteten ferner die Verdauung des wirklich verzehrten Anteils des Laubes zu berechnen. Die Verdauungskoëffizienten für die Trockensubstanz stellen sich auf folgende Zahlen für die Periode IV und V zusammen:

Abtlg. I	Abtlg. II	Abtlg. III
52.9	50.4	43.4

Da es unmöglich ist, den Harn der Insekten von den Fäces zu trennen und obige Zahlen in üblicher Weise aus der Differenz zwischen

Digitized by Google

der verzehrten und in den Exkrementen ausgeschiedenen Substanz berechnet worden sind, so wird sich in Wirklichkeit die Verdaulichkeit noch etwas höher gestellt haben, als die oben berechneten Koëffizienten anzeigen. Letztere stellen sich in den vorliegenden Versuchen etwas höher als früher beobachtet worden. Diese Unterschiede scheinen bedingt worden zu sein durch die Beschaffenheit des Laubes, welches bei den früheren Arbeiten proteïn- und fettärmer, aber rohfaserreicher gewesen ist.

Was die Gewichtszunahme der Raupen anbetrifft, so machte sich ein wesentlicher Einfluss der verschiedenen Ernährung erst mit der 3. Fressperiode bemerklich, von welchem Zeitpunkte ab allerdings die Entwickelung der Raupen der II. und III. Abteilung mehr und mehr, zuletzt sehr bedeutend hinter der I. Abteilung zurückblieben. — Wird die gesamte Menge des vorgelegten, sowie verdauten Futters und das Trockengewicht der spinnreifen Raupen, Schmetterlinge und Cocons der Abteilung I in jedem einzelnen Falle gleich 100 gesetzt, so ergeben sich folgende Verhältnisse:

Trockensubstanz	Abtlg. I	II	III
Futter vorgelegt . . .	100	86.0	68.5
„ verdaut	100	83.1	58.6
Raupen, Periode V . .	100	94.1	88.9
Schmetterlinge	100	88.9	79.5
Cocon (ohne Puppe) . .	100	84.5	65.8

Das Verhältnis der in den 3 Abteilungen produzierten Schmetterlinge (100 : 88.9 : 79.5) verglichen mit dem der Raupen (100 : 94.1 : 88.9) weisst nach, dass je schwächer die letzteren vor der Verpuppung entwickelt sind, um so grösser die stofflichen Verluste sind, während der Metamorphose infolge der Respiration, Eiweisszersetzung etc. — Die Seideproduktion hält dabei durchaus nicht gleichem Schritt mit der Ausbildung des geflügelten Insekts und verläuft auch nicht parallel zu der körperlichen Entwickelung der Raupen, sondern ist relativ um sehr viel geringer. Aus einer bestimmten Gewichtsmenge Trockensubstanz der Raupen wird eine ziemlich konstante Quantität ($^1/_8$) Schmetterling erzeugt, gleichviel, ob die Raupen sehr vollkommen oder mangelhaft ausgebildet sind. Der Rest der Raupensubstanz wird teils beim Uebergang der Raupe in den Schmetterling zerstört, teils hat er zur Bildung der Cocons gedient. Zum Aufbau der Cocons dient nur der Ueberschuss über das, was zum Aufbau der Organe der Raupe und des zukünftigen Schmetterlings, sowie zum Unterhalt des Lebens während des Raupen- und Puppenstadiums nötig ist. Eine ungenügende Er-

Digitized by Google

nährung und dadurch mangelhafte Ausbildung der Raupen vermindert gerade die Ausbeute an dem wertvollsten Teile der Cocons in sehr empfindlicher Weise.

Die Ernährung hat auch einen recht erheblichen Einfluss auf die Zusammensetzung sowohl der Larven als auch der Puppen und Schmetterlinge; die mangelhaft ernährte Abteilung III unterschied sich von der mit reichlichem Futter versehenen Abteilung I namentlich durch einen höheren Gehalt an stickstoffhaltigen und mineralischen Bestandteilen, ist aber ärmer an Fett und anderen stickstofffreien Substanzen, soweit sich letztere in der 5. Fressperiode und den nachfolgenden Stadien des Insekts an dem Aufbau des Körpers beteiligen. Wie früher, so fanden sich auch in dem vorliegenden Versuch in den spinnreifen Raupen stickstofffreie Substanzen ausser Fett vor.

Böttcher.

Pflanzenproduktion.

Ueber das Gefrieren und Erfrieren der Pflanzen.

Von Dr. **H. Müller**-Thurgau [1]).

I. Die Eisbildung in gefrierenden Pflanzengeweben.

Verfasser hat in seiner früheren Abhandlung seine Beobachtungen fast ausschliesslich an vollständig gefrorenen Pflanzenteilen gemacht; eine ganze Reihe weiterer Fragen musste er wegen Mangel an Zeit damals unbeantwortet lassen, die jetzt durch die vorliegende Arbeit zum Teil erledigt werden.

Aus den früheren Untersuchungen ist bekannt, dass die Eisbildung in einer Kartoffel erst durch Ueberkältung der Kartoffel auf — 3° C. ermöglicht wird; jedoch wurde dabei nicht berücksichtigt, ob bei Erreichung des Ueberkältungspunktes die ersten Anfänge sämtlicher später sich ausbildender Krystalldrusen auf einmal entstehen, so dass beim weiteren Gefrieren nur noch eine Vergrösserung derselben eintritt. In diesem Falle könnten diese erstgebildeten Krystallisationscentren jedenfalls nur sehr klein sein, die Zellen also nur wenig Wasser verloren haben. Es wäre alsdann von Interesse, zu entscheiden, ob dieser geringe Gefriervorgang schon hinreicht, die Kartoffel zu töten, mit anderen

[1]) Landwirtschaftliche Jahrbücher, 1886, Bd. XV, S. 459—609. Siehe diese Zeitschrift, Jahrg. XVI, Heft III, S. 171—184.

Digitized by Google

Worten, zu untersuchen, ob eine Kartoffel, die auf den Ueberkältungspunkt abgekühlt wurde und in welcher sodann durch die erste Eisbildung die Temperatur auf den eigentlichen Gefrierpunkt stieg und dort mehr oder weniger lange Zeit verweilte, bereits gelitten hat.

Bei mehreren Kartoffeln wurde zu diesem Behufe mit Hilfe eines Korkbohrers je eine bis über die Mitte reichende cylindrische Höhlung angebracht, in diese letztere ein Thermometer mit dem Quecksilbergefässe eingesenkt und die Kartoffel in einen kalten Raum gebracht. Das erwähnte plötzliche Steigen der Temperatur in der Kartoffel zeigte den Beginn des Gefrierens an. Nach 5, 10, 15 etc. Minuten wurden die Kartoffeln in ein warmes Zimmer gebracht und aufgetaut. Dieselben zeigten äusserlich keineswegs die Beschaffenheit erfrorener Kartoffeln; beim Zerschneiden jedoch liessen sich im Innern weiche Stellen erkennen, welche der Luft ausgesetzt, sich bald röteten und späterhin braun wurden. Wie diesbezügliche Beobachtungen bestätigten, waren diese abgestorbenen Gewebepartieen die Orte, wo sich die ersten Krystalldrusen gebildet hatten. Dieselben waren niemals gleichmässig in der Kartoffel verteilt, sondern zeigten übereinstimmend bei über 100 derartigen Versuchen ein ziemlich konstantes Verhalten, indem sie in der Kambialzone und zwar in den unteren, der Anheftungsstelle zugekehrten Teile der Kartoffel auftraten.

Der Umstand, dass das erste Eis die bezeichnete Lage einnimmt, weist auf eine abweichende Beschaffenheit der verschiedenen Partieen einer Kartoffel hin. Diejenige Temperatur, welche die erste Eisbildung ermöglicht, der sogenannte Ueberkältungspunkt, liegt für das Kambium höher als für die übrigen Partieen, und für die Basis höher als für den oberen Teil. Die Ursache dieser Verschiedenheit ist in einem verschiedenen Wassergehalte der betreffenden Teile zu suchen. Es ist bekannt, dass der untere Teil einer Kartoffel, die Basis, wasserreicher ist als der obere und das Kambium wasserreicher als die übrigen Partieen. An den gefroren gewesenen Stellen, welche später als abgestorben sich zeigten, liessen sich je ein oder mehrere Eisdrusen konstatieren. Das zu deren Bildung nötige Wasser schien aus einem weiteren Umkreise herbeigeströmt zu sein.

Es lässt sich aber nicht konstatieren, ob der Tod der Zellen sich ebenso weit erstreckte, wie die Wasserentziehung, d. h. ob alle jene Zellen, aus denen Wasser nach dem Krystallisationscentrum hingewandert war, hierdurch auch getötet werden. Verfasser hält es für wahrscheinlicher, dass die in der Nähe der Eisdrusen befindlichen Zellen am meisten Wasser abgeben, die entfernteren immer weniger und dass schliesslich an der Grenze dieser Stelle Zellen sich befinden, welche zur Bildung der erstgebildeten Eisdrusen nicht mehr beisteuern. Das

Digitized by Google

Aussehen der frischaufgetaueten Flecken im Innern, scheint darauf hinzuweisen, dass auf eine gewisse Entfernung von den Eisdrusen hin die Zellen sämtlich getötet sind; weiterhin folgen Partieen, in denen mit toten Zellen noch lebende abwechseln und so findet sich häufig ein ganz allmählicher Uebergang in das lebend gebliebene Gewebe. Die starke Wasserentziehung in der Nähe der Eisdrusen vermochte die Zellen ohne Ausnahme zu töten, in weiterer Entfernung blieb infolge der geringeren Wasserentziehung ein Teil der Zellen lebend, zeigte sich also widerstandsfähiger; noch weiter entfernt hat möglicherweise ebenfalls Wasserentziehung stattgefunden, allein diese genügte nicht selbst die empfindlicheren Zellen zu gefährden.

Nimmt der Gefriervorgang eine weitere Ausdehnung an, so tritt, während in der Kartoffelbasis die gefrorenen Teile an Umfang zunehmen und hierdurch, sowie durch die Bildung neuer Eisdrusen, allmählich verschmelzen, auch in den mehr der Spitze genäherten Kambium-Teilen Eisbildung auf.

Ist die Innentemperatur einer Kartoffel während des Gefrierens unter den Gefrierpunkt (ca. 1 °) gesunken, z. B. — 1.5 °, so ist die Kartoffel nach dem Auftauen in der Regel vollständig erfroren.

Blätter zeigen beim Gefrieren bezüglich ihrer Temperatur dieselben Erscheinungen, wie z. B. die Kartoffel; sie müssen, damit der Gefriervorgang eingeleitet werden kann, überkältet, d. h. unter ihren eigentlichen Gefrierpunkt abgekühlt werden und zwar ist diese Ueberkältung bei den Blättern mancher Pflanzen ganz bedeutend. Infolge der ersten Eisbildung wird natürlich auch hier Wärme frei und die Temperatur des Blattes steigt; allein bei der geringen Masse der Blätter und ihrer grossen Oberfläche genügt oft die beim ersten Gefrieren frei werdende Wärme nicht, die Substanz des Blattes sowie das Quecksilber des Thermometers bis zum eigentlichen Gefrierpunkte zu erwärmen. Schon vorher ist die Konzentration der Zellsäfte infolge der Wasserentziehung soweit gediehen, dass sie eine beträchtliche Erniedrigung des Gefrierpunktes herbeizuführen vermag. Dementsprechend bleibt dann auch die Temperatur nicht wie bei den Kartoffeln auf einer gewissen Höhe stehen, sondern beginnt sofort nach dem Steigen wieder allmählich zu sinken.

An den Blättern der meisten Pflanzenarten lassen sich schon äusserlich während des Gefriervorganges Veränderungen erkennen, namentlich bezüglich der Farbe.

In demselben Augenblicke, in welchem das mit dem Blatte in Be-

Digitized by Google

rührung stehende Thermometer zu steigen beginnt, also beim Beginne des Gefrierens, treten ganz plötzlich auf der Fläche des Blattes eine mehr oder weniger grosse Zahl von Flecken hervor, welche bald deutlicher auf der Oberseite, häufiger jedoch auf der Unterseite zu erkennen sind, in einzelnen Fällen dunkler als die ungefrorene Blattfläche, in anderen heller als diese erscheinen. Auch die Form dieser Flecken ist bei verschiedenen Pflanzenarten verschieden, was, wie leicht ersichtlich, meist durch die Nervatur bedingt wird. Beiderseitig deutlich sichtbare Flecken zeigten im ersten Stadium des Gefrierens z. B. die Blätter der Buche, des Weinstockes, der Platane, des Geisblattes, und zwar hatten die Flecken rundliche bis polyedrische Form. Längs gestreckt waren dieselben bei Mais, Iris, Schizostylis coccinea, Canna und Yuca filamentosa. Bei letzterer waren die gefrorenen Flecken oder richtiger Streifen tief dunkelgrün. Bei Iris entsprachen sich die Flecken der beiden Blattseiten nicht, waren demnach durch verschiedene Gefriercentren hervorgerufen, was auch die mikroskopische Untersuchung zeigte. Auf der Oberfläche waren die Flecken deutlicher bei Cercis siliquastrum, bei Hedera Helix und sodann bei einer Reihe auf der Blattunterseite behaarter Blätter zu erkennen. In der Regel treten dieselben jedoch auf der Rückseite der Blätter deutlicher hervor, z. B. bei Ribes, Syringa, Dahlia, Rosa Datura, Corylus, Caladium. Von auffälliger Form waren z. B. die Flecken bei Pfirsich und einigen anderen Prunusarten; sie scheinen hier vorzugsweise von der Mitte aus nach dem Rande zu sich auszudehnen; der vorrückende Rand der Flecken war auffallend dunkelgrün.

Bei gewöhnlichem Verlauf bilden sich gleich von Anfang an zahlreiche Flecken; diese vergrössern sich allmählich und bei weitergehender Temperaturerniedrigung erhält schliesslich das ganze Blatt ein glasartiges Aussehen. Dass die Flecken gefrorene Stellen der Blätter sind, wurde vermittelst des Mikroskopes nachgewiesen, da sich in denselben die erstgebildeten Eiskrystalle vorfinden.

In der Regel entstehen beim weiteren Fortschreiten des Gefrierens keine neuen Flecken mehr, sondern die vorhandenen vergrössern sich, indem die in ihnen enthaltenen Eisdrusen fortwährend Wasser aus der Umgebung an sich ziehen und da sie gewöhnlich nicht weit von einander entfernt sind, verschmelzen sie bald mit einander. Da bei der ersten Fleckenbildung infolge des Gefrierens Wärme frei, das Blatt also erwärmt wird, ist die Bildung neuer Flecken in der Regel verhindert. Bei erneuter Abkühlung des Blattes schliessen sich die weiter

Digitized by Google

gefrierenden Wasserteilchen leichter an die schon vorhandenen Eismassen an, als dass neue Eisdrusen sich bilden.

Ob die Eisdrusen mehr der oberen oder unteren Seite des Blattes genähert sind, dürfte zum Teil durch die Beschaffenheit der betreffenden Zellschichten bestimmt werden. Wenn Blätter im Freien infolge ausstrahlender Wärme zu gefrieren beginnen, so wird sehr häufig die obere Blattfläche kälter sein als die untere, und die entstehenden Eisdrusen deshalb häufiger näher an der ersteren sich befinden, als bei gleichmässiger Abkühlung.

Wenn man Blätter verschiedener Pflanzen auftaut, nachdem in ihnen die erste Eisbildung stattgefunden hat, so zeigen sie ein verschiedenes Verhalten, indem bei den einen die Flecken verschwinden, bei den anderen an deren Stelle abgestorbene Zellengewebe sich befinden. Was die ersteren anbetrifft, so zeigt sich bei denselben ein weiterer Unterschied in der Geschwindigkeit, mit welcher die Flecken verschwinden. Bei manchen genügt ein leichtes Anhauchen oder Berühren mit der warmen Hand und momentan hat das ganze Blatt wieder seine ursprüngliche Färbung, z. B. bei den Blättern von Epheu, Pfirsich und Aprikosen; bei anderen, wie z. B. bei Buxus und Ilex verstreicht merklich längere Zeit, bis die Flecken wieder verschwunden sind.

Bei vielen Blättern genügt die beim ersten Gefriervorgange stattfindende Wasserentziehung schon, die betreffenden Zellen zu töten. Es treten dann an Stelle der gefroren gewesenen Partieen abgestorbene, sich bräunende und bald vertrocknende Flecken.

II. Bestimmung der in gefrorenen Pflanzenteilen befindlichen Eismengen.

Durch gefrorene Pflanzenorgane ausgeführte Schnitte zeigen zwar, dass die Eisdrusen oft beträchtliche Dimensionen besitzen, dass also ganz erhebliche Wassermengen gefroren sein können, jedoch war es wünschenswert, die Quantität Wasser genauer kennen zu lernen, die bei einer bestimmten Temperatur ausfriert. Verfasser schlug, um genauere Resultate zu gewinnen, zwei Wege ein und zwar den einen für voluminöse Pflanzenteile, wie Aepfel und Kartoffeln, den anderen für Laub- und Blumenblätter. Die erste Methode gründet sich darauf, dass, um 1 *g* Eis zu schmelzen, soviel Wärme notwendig ist, als 80 *ccm* Wasser abgeben, wenn sie um einen Grad abgekühlt werden, also 80 Gr.-Calorien. Wird ein gefrorener Apfel ins Wasser gebracht, so entzieht er demselben zunächst soviel Wärme, als notwendig ist, seine

Digitized by Google

Substanz zu erwärmen und sodann noch diejenige Wärme, durch welche das in ihm befindliche Eis aufgetaut wird. Da eine verhältnismässig kleine Differenz im Eisgehalt schon einen ziemlich grossen Unterschied im Wärmeverbrauch bedingt, so ist diese Methode eine ziemlich genaue. Nur muss alle mögliche Sorgfalt darauf verwendet werden, dass kein anderer Verlust von Wärme stattfindet und auch keine Wärme von Aussen hinzutreten kann.

Der angewandte Apparat besteht aus einem starkwandigen Holzkasten, der mit einer ca. 2 *cm* dicken Schicht Baumwolle (Watte) ausgekleidet ist. Der Innenraum bietet gerade genügend Platz für ein dünnwandiges Becherglas. Der Deckel, welcher den Kasten nach oben abschliesst, ist auf der Unterseite ebenfalls mit einer dicken Baumwolllage bekleidet, so dass, wenn er aufliegt, das Becherglas nach allen Seiten von dicken Baumwollschichten umgeben ist. In dem Deckel befinden sich zwei Löcher, durch welche Thermometer so angebracht werden können, dass deren Kugeln in dem Becherglase, die abzulesenden Temperaturgrade auf der Skala ausserhalb des Korkes sich befinden. In die zu untersuchenden Organe, z. B. Aepfel, wurde mittelst eines Korkbohrers eine Höhlung für das Thermometer angebracht. Sodann kamen dieselben (samt Thermometer) in einen Gefrierkasten, wo sie blieben, bis sie durch und durch gefroren waren und ihre Innentemperatur der äusseren gleich stand. Sie waren, um leichter transportiert werden zu können, hierbei mit Watte umhüllt.

Der Apparat stand im Laboratorium bei + 16° C. Dieselbe Temperatur hatte die Baumwolle, sowie die beiden Thermometer, welche im Deckel steckten. Nun wurde das Becherglas mit 200 *ccm* destillierten Wassers, welche das Glas soweit füllten, dass noch bequem der Apfel Platz hatte, auf eine bestimmte Temperatur, z. B. 30° C. erwärmt und unter entsprechenden Vorsichtsmassregeln in das Innere des Apparates gebracht.

Während dieser Zeit war der Apfel in seiner Umhüllung dem Gefrierkasten entnommen und in das Zimmer gebracht worden. Sofort wurde er an eines der im Deckel befindlichen Thermometer gesteckt, die Hülle entfernt und nun möglichst rasch der Apparat wieder geschlossen. Von nun an wurde die Temperatur des Wassers von Zeit zu Zeit abgelesen, dasselbe dabei durch Hin- und Herschieben des Thermometers gemischt und so lange fortgefahren, bis die Temperatur im Innern des Apfels derjenigen des Wassers nahezu gleich war. Aus der Temperaturabnahme des Wassers und einigen anderen gegebenen Faktoren, war es sodann möglich, die Menge des geschmolzenen Eises zu berechnen.

Die in dieser Weise und mit Aepfeln derselben Sorte angestellten Versuche ergaben folgende Resultate:

Digitized by Google

Gewicht des Apfels *g*	Anfangs-temperatur des Apfels Grad	Menge des Eises	
		in 100 *g* Apfelsubstanz *g*	in Prozenten des vorhandenen Wassers
99.90	— 4.5	53.13	63.8
131.60	— 7.3	56.80	68.2
110.00	— 8.0	60.30	72.4
104.40	— 13.0	61.93	74.4
103.86	— 14.8	64.42	77.4
82.82	— 15.2	66.00	79.3

Aus den Versuchsresultaten geht hervor, dass in gefrorenen Aepfeln noch ganz beträchtliche Mengen von Wasser im flüssigen Zustande sich befinden und ferner, dass bei zunehmender Temperaturerniedrigung jeweils weitere Quantitäten desselben gefrieren. Es könnte vielleicht auffallend erscheinen, dass selbst bei — 15° noch ca. $^1/_5$ des Wassers ungefroren ist; allein es ist hierbei zu berücksichtigen, dass der Zellsaft eines Apfels verhältnissmässig viel Zucker enthält. Schätzt man z. B. den Gehalt des Saftes an Glykose und Rohrzucker auf 10%, so sind in demselben in etwa 94% Wasser (bei 83.25% Wassergehalt des Apfels) ca. 10 *g* Zucker gelöst; bei — 15° ist aber dieselbe Zuckermenge in dem fünften Teile dieses Wassers, also in etwa 19 *g* gelöst, was einer nahezu 40prozentigen Lösung entspricht.

Wie leicht ersichtlich, gewähren derartige Bestimmungen der vorhandenen Eismengen auch einen Einblick in die beim Gefrieren stattfindende Grössenveränderung der Zellen und gestatten Schlüsse bezüglich der Konzentration des darin enthaltenen Zellsaftes und betreffs etwaiger hierdurch herbeigeführter Umsetzung oder Ausscheidungen von gelösten Inhaltsstoffen.

Bei einer Kartoffel, die bei — 5° dem Gefrieren ausgesetzt wurde, und deren Wassergehalt 72.5% betrug, waren 77.2% des vorhandenen Wassers zu Eis erstarrt. Es würde dies derjenigen relativen Menge entsprechen, die im Apfel bei — 14° gefror. Man wird kaum fehl gehen, wenn man die Ursache dieser Verschiedenheit in der wässerigen Beschaffenheit des Kartoffelzellsaftes sucht.

Die Bestimmung der Eismengen, welche sich beim Gefriervorgange in Blättern bilden, ist eine indirekte. Vergleicht man den Verlauf der Temperatur eines in einem kalten Raume befindlichen Blattes während der Abkühlung von 0° bis zum Ueberkältungspunkte, also in nicht gefrorenem Zustande mit dem Verlaufe während des Gefrierens, so erlangt man Daten, welche zu bestimmen gestatten, wieviel Eis

Digitized by Google

während der verschiedenen Phasen des Gefriervorganges sich bildet Wir heben aus den diesbezüglichen Untersuchungen folgendes hervor:

Am raschesten geht die Eisbildung vor sich, während des ersten Gefrierens, wenn die Temperatur vom Ueberkältungspunkte bis zum Gefrierpunkte steigt; von da an nimmt der Gefriervorgang nur langsam ab. Es entstehen in einem gefrorenen Blatte, wenn es noch stärker abgekühlt wird, weitere Mengen Eis. Das Auftauen findet nicht erst bei 0^0 statt, sondern schon vom Beginne der Temperatursteigerung an. Je langsamer die Erwärmung stattfindet, bei um so tieferen Temperaturen werden bestimmte Grade des Auftauens erreicht.

Wird ein Blatt z. B. bis 0^0 aufgetaut, so ist in demselben, wenn seine Temperatur -1^0 ist, mehr Eis geschmolzen, als in einem gleichen Blatte, dass man in einem Raume von $+10^0$ bringt, wenn seine Temperatur ebenfalls -1^0 erreicht hat. Während es andererseits möglich ist, bei -0.5^0 Aussentemperatur ein gefrorenes Blatt vollständig aufzutauen, verschwinden, wenn das Auftauen bei höherer Temperatur stattfindet, die letzten Eismengen erst dann, wenn die Temperatur des Blattes bereits über 0^0 gestiegen ist.

III. Das Gefrieren von Holz und die Entstehung von Frostspalten.

Während es leicht gelingt, Eisdrusen in der Rinde gefrorener Gehölze zu beobachten, war es dem Verfasser nicht möglich, dieselben im Holze aufzufinden. Da aber die Beschaffenheit desselben in den betreffenden Fällen keinen Zweifel aufkommen liess, dass es wirklich efroren war, so stellte Verfasser eine Reihe von Beobachtungen an, um Ort und Form, in welcher das Eis in gefrorenem Holze sich vorfindet, festzustellen. Zu diesem Behufe fertigte er mittelst kalter Messer Schnitte durch gefrorenes Holz an und untersuchte dieselben unter einem in einem Kältekasten stehenden Mikroskope. Es wurde konstatiert, dass in den Gefässen und Holzfasern des gefrorenen Holzes sich Eis vorfindet. Die Abwesenheit oder Seltenheit grösserer Intercellularräume machte ein solches Verhalten zwar schon von vornherein wahrscheinlich, allein ein eigentlicher Beweis fehlte.

Durch das Vorkommen von Eis in den Gefässen und Holzfasern wird nun erklärlich, warum im gefrorenen Holze eigentliche Eisdrusen, wie sie in saftigen Geweben regelmässig auftreten, sich nicht oder doch nur selten vorfinden.

Digitized by Google

Verfasser hat zu wiederholten Malen in gefrorenem Holze Risse beobachtet, selbst in einjährigen Trieben von Aepfeln, Birnen und Rosen, aber das Vorhandensein von Eis gelang dem Verfasser nicht, sicherzustellen; möglicherweise sind diese Risse, welche auch nach dem Auftauen sichtbar bleiben, und in deren Umgebung das Holz sich bräunt, eine Art von Frostrissen im Kleinen.

Ueber die Entstehung der Frostspalten an Bäumen in kalten Wintern gab es bis jetzt zwei Ansichten. Nach der einen sinkt bei Einwirkung der Kälte die Temperatur der äusseren Schichten des Stammes, sie ziehen sich zusammen, während das Innere des Baumes noch wärmer ist und sich noch nicht zusammengezogen hat, es werden daher die äusseren Schichten zersprengt. Doch würden bei dieser in früheren Zeiten angenommenen Entstehungsart die Frostrisse nur die äusseren Schichten durchbrechen und niemals bis zum Marke reichen können.

Die andere Erklärung geht von der Thatsache aus, dass Holz bei Temperaturerniedrigung in der Richtung des Umfanges, also tangential, sich stärker zusammenzieht, als in der Richtung des Radius. Dadurch muss unbedingt eine Spannung in tangentialer Richtung zu Stande kommen, die, wenn sie einen gewissen Höhepunkt erreicht, den Zusammenhang des Holzes zu trennen vermag und zur Entstehung eines radialen Längsrisses Veranlassung giebt. Die Fähigkeit, sich in tangentialer Richtung stärker als in radialer zusammenzuziehen, betrachtete man als eine der Holzsubstanz zugehörige Eigenschaft. Verfasser wies nach, dass die Ursache des Zusammenziehens des Holzes die Wasserentziehung infolge des Gefrierens ist. Trocknes Holz, der Kälte ausgesetzt, zieht sich nicht oder kaum zusammen; es ist dies nur bei frischem und zwar in so höherem Grade, je reicher dasselbe an Wasser ist. Es handelt sich also dementsprechend bei Entstehung der Frostspalten nicht um eine Zusammenziehung der Holzsubstanz selbst, die mit dem Verhalten der Metalle u. dgl. verglichen werden könnte, sondern um eine Wasserentziehung, veranlasst durch die gleichsam als Anziehungscentren wirkenden Eiskrystalle. Die Ursache der Frostrisse wäre demnach eine ähnliche wie diejenige der Trockenrisse, nur dass in dem einen Falle das dem Holz entzogene Wasser im Innern der Gefässe und Holzfasern in Form von Eis vorhanden ist, im anderen Falle durch Verdunstung verloren ging.

Brachte Verfasser Scheiben der Baumstämme, in welchen durch künstliche Abkühlung Frostrisse entstanden waren und beim Auftauen

Digitized by Google

sich wieder geschlossen hatten, in ein trocknes Zimmer, so öffnete sich die Frostspalte allmählich wieder und es liegt hierin ein Mittel zu bestimmen, wieviel Prozent des in einer Holzscheibe vorhandenen Wassers gefroren war, als eine Frostspalte eine bestimmte Weite aufwies.

Eine Scheibe eines Ahornstammes besass einen Durchmesser des Holzes von 65 *mm* (mit der Rinde 71 *mm*) und eine Höhe von 14 *mm*. Bei — 20° bildete sich an einer durch einen kleinen Einschnitt vorbereiteten Stelle ein Frostriss, welcher an der Kambialzone 2.5 *mm* weit geöffnet war.

Nach dem Auftauen schloss sich der Riss vollständig. Die Scheibe wurde gewogen (das Gewicht betrug 46.08 *g*), in Filtrierpapier eingewickelt und nun im Zimmer zum Austrocknen hingelegt. Nach drei Tagen wog die Scheibe nur noch 34.5 *g*, allein die Spalte war noch geschlossen; es konnte aber ihr Vorhandensein schon bemerkt werden. Die von nun an stetig sich öffnende Spalte wurde von Zeit zu Zeit gemessen und die Scheibe zu der Zeit, als dieselbe die bezeichnete Weite von 2.5 *mm* wieder erreicht hatte, aufs neue gewogen. Es war dies nach sechs Tagen der Fall; das Gewicht betrug jetzt 26.92 *g*. Nach der Ansicht des Verfassers ist jetzt dem Holze durch Verdunstung dieselbe Wassermenge entzogen worden, welche bei — 20° in demselben gefroren war. Um zu bestimmen, wieviel Prozent des ursprünglich vorhandenen Wassers diese Menge ausmacht, wurde die Holzscheibe noch weiter getrocknet. Nach zweitägigem Verweilen in der Nähe des Ofens wog dieselbe noch 22.4 *g* und die Spalte war nun 5 *mm* breit. Nachdem die Scheibe bei 95—100° noch vollständig getrocknet worden war, besass sie noch ein Gewicht von 20.87 *g* und die Spalte eine Weite von ca. 6 *mm*.

Das Stück Holz von 46.08 *g* enthält demgemäss 25.21 *g* oder 54.7 % Wasser. Hiervon gingen verloren bis der Riss sich zu öffnen begann 11.58 *g* oder 25.1 %, also beinahe die Hälfte. Um die Spalte auf 2.5 *mm* zu öffnen, mussten 19.16 *g* verdunsten, was 76 % des ursprünglich vorhandenen Wassers ausmacht. So viel Wasser war auch nach Annahme des Verfassers bei — 20° im Holze als Eis vorhanden.

Eine grössere Weite des Frostrisses ist ein Beweis, dass eine grössere Menge Wasser im Baume gefroren ist, und es erfordert deshalb das vorhandene Eis eine längere Einwirkung gelinder Wärme zum Auftauen. Die Frostrisse an und für sich bringen in der Regel den

Digitized by Google

Bäumen keinen grossen Nachteil. Bei eintretendem Tauwetter schliessen sie sich und im Frühjahr entstehen aus beiden Wundrändern Ueberwallungswülste und schliesslich eine den Frostspalt abschliessende Schicht neuen Holzes. Allein im nächsten Winter genügt schon eine geringere Kälte, die Spalte wieder zu öffnen, die schliessenden leicht zu durchbrechen. Dies kann sich nun einen Winter nach dem anderen ereignen; jedesmal sucht der Baum die Wunde zu schliessen und da die auf beiden Seiten der Spalte entlang laufenden dicht aneinander liegenden Ueberwellungswülste jedes Jahr sich stärker verdicken als die übrigen Teile des Umfanges, so entsteht an der Stelle einer Frostspalte nach und nach ein leistenartiger Vorsprung einer sogenannten Frostleiste. Oft gelingt es einem Baume früher oder später den Frostriss dauernd zu überwachsen, namentlich wenn eine Reihe milder Winter dies begünstigt, aber der Riss im Innern bleibt selbstverständlich erhalten.

Jeder von einer Frostspalte betroffene Baum verliert wenigstens als Nutzholz an Wert; aber auch dem Leben des Baumes selbst werden häufig die Frostrisse indirekt nachteilig, indem in demselben Pilze sich leicht ansiedeln und von da aus in das Holz eindringen können. Aeltere namentlich mehrmals geöffnete Frostspalten sind in der Regel beidseitig von verdorbenem Holze begrenzt und oft von Kernfäule des Stammes begleitet.

IV. Bei welcher Temperatur findet das Gefrieren und Auftauen der Pflanzen statt?

Während Verfasser in der früheren Abhandlung nur für einige Pflanzen nachgewiesen hatte, dass dieselben überkältet werden müssen, wenn in ihnen der Gefriervorgang eintreten solle, so kann er jetzt auf Grund zahlreicher mit den verschiedensten Pflanzen ausgeführter Versuche den Satz als allgemein gültig anerkennen.

Was den Ueberkältungspunkt anbetrifft, so zeigt sich derselbe wesentlich beeinflusst durch die Individualität und den Gesundheitszustand sowie durch den Wassergehalt, das Alter und andere innere Eigenschaften. Auch die Temperatur der umgebenden Luft, durch welche das Gefrieren herbeigeführt wird, scheint bis zu einem gewissen Grade die Lage des Ueberkältungspunktes zu beeinflussen.

Es hatte sich im allgemeinen bei den zahlreichen Versuchen gezeigt, dass eine sehr niedere Temperatur der Luft einen etwas tiefer liegenden Ueberkältungspunkt im Gefolge hat; doch war in manchen

Digitized by Google

anderen Fällen dieser Einfluss nur gering oder gar nicht zu konstatieren. Immerhin hielt Verfasser es für durchaus geboten, auf das sorgfältigste festzustellen, ob der in den Versuchen zu Tage tretende Temperaturverlauf in gefrierenden Pflanzenteilen und namentlich die Ueberkältung nicht etwa blos eine Folge der Versuchsanstellung sei, weil die Versuchsobjekte in der Regel aus einem warmen Raume ziemlich unvermittelt in einen kalten übertragen werden. Es wurden deshalb bei einer Reihe von Versuchen in der Weise verfahren, dass die das Versuchsobjekt umgebende Luft nur ganz allmählich sich abkühlen konnte.

Es zeigte sich jedoch hierbei keine wesentliche Abänderung des Temperaturverlaufs; die Ueberkältung kam ebenfalls zu Stande. Ja der Verlauf des Gefrierens ist unter Umständen ganz genau derselbe, gleichgültig, ob man den Pflanzenteil langsam oder rasch abkühlt.

Nach Versuchen, welche bei im Freien befindlichen Pflanzen angestellt wurden, ist auch eine Ueberkältung nötig, bevor das Gefrieren eintreten kann.

Verfasser bestimmte von einer grossen Zahl verschiedener Laubblätter, Blütenblätter, Früchte, Reservestoffbehälter und Hölzern den Ueberkältungspunkt und den Gefrierpunkt, zugleich giebt er auch die Umgebungstemperatur der Versuchsobjekte in einer Tabelle an.

Die Angaben gestatten folgende Schlussfolgerungen:

Sowohl die Ueberkältungspunkte als die natürlich stets höher liegenden Gefrierpunkte sind bei verschiedenen Pflanzenorganen verschieden. Sämtliche Pflanzenteile müssen jedoch, sollen sie gefrieren, auf eine tiefere Temperatur abgekühlt werden, als man bisher allgemein annahm.

Die äussere Temperatur d. h. der Kältegrad, dem man Pflanzenorgane aussetzt, übt insofern einen Einfluss auf die Lage der genannten Punkte aus, als bei sehr tiefer Temperatur der Ueberkältungspunkt merklich unter seine eigentliche, durch die Natur des Pflanzenteiles bedingte Lage zu stehen kommen kann. Da dies jedoch nicht immer der Fall ist, erhält man bei Bestimmung des Ueberkältungspunktes bei niederer Aussentemperatur für Pflanzenteile derselben Art ungleiche Werte.

Man wird demnach die eigentlichen, d. h. in der freien Natur in Betracht kommenden Ueberkältungspunkte derart zu bestimmen haben, dass man die daselbst wirkenden Temperaturverhältnisse auch in den Versuchen anwendet, d. h. entweder die Abkühlung ganz allmäh-

Digitized by Google

lich vor sich gehen lässt, oder Temperaturen benutzt, die erfahrungsgemäs nur wenig unter dem Ueberkältungspunkte liegen.

Auf die Lage des eigentlichen Gefrierpunktes übt die Anfangstemperatur naturgemäs direkt keinen Einfluss. Derselbe ist durch die Beschaffenheit der Zellsäfte in erster Linie bedingt und daher weniger schwankend. Bei wasserarmen Pflanzenteilen wird unter Umständen, namentlich nach Eintritt einer starken Ueberkältung der eigentliche Gefrierpunkt nicht erreicht, oder derselbe ist auf dem vom Verfasser eingeschlagenen Wege nicht zu messen. Der Wassergehalt eines Pflanzenteiles beeinflusst sowohl Ueberkältungs- als Gefrierpunkt.

Dem Alter der Pflanzenorgane kommt ebenfalls eine diesbezügliche Einwirkung zu. Bei ganz jungen Blättern liegen Ueberkältungs- und Gefrierpunkt niederer als bei weiter entwickelten, was bei der verschiedenen Beschaffenheit ihrer Zellinhalte leicht verständlich ist.

Die Gefrierpunkte und meistens auch die Ueberkältungspunkte liegen tiefer, wenn lebende Pflanzenteile gefrieren, als wenn dieselben Teile in totem Zustande zum Gefrieren gebracht werden.

Bei allmählichem Auftauen eines gefrorenen Blattes, resp. anderen Pflanzenteiles findet das raschèste Schmelzen von Eis nicht bei 0°, sondern bei — 1° und selbst darunter statt. Wenn ein bei circa — 4 bis — 5° gefrorener Pflanzenteil auf — 1° erwärmt wird, so schmilzt hierbei mehr als die Hälfte seines Eises. Diese Thatsache ist von hohem Interesse, namentlich bezüglich des langsamen Auftauens der Pflanzen in kaltem Wasser.

Je langsamer das Auftauen vor sich geht, desto grösser ist die Eismenge, die bei Erreichung eines bestimmten Temperaturgrades bereits geschmolzen ist. Das Auftauen in der freien Natur ist gewöhnlich ein langsames.

V. Worin besteht das Erfrieren der Pflanzen?

Unter der Bezeichnung Erfrieren findet man in den Büchern über Pflanzenkrankheiten ein Konglomerat der verschiedensten nachteiligen Erscheinungen, welche niedere Temperatur entweder direkt oder indirekt für das Leben der Pflanzen zur Folge hat. Scheidet man die Vorkommnisse, welche durch das Gefrieren herbeigeführt werden, wie das Vertrocknen von Zweigen durch Wasserverdunstung, die Entstehung der Frostspalten, das Auswintern der Saaten etc. aus der Zahl der unter dem Worte Erfrieren häufig zusammengefassten Erscheinungen, ferner eine Reihe von Folgeerscheinungen, die man teil-

Digitized by Google

weise an erfrorenen Pflanzen beobachten kann, wie einige Krebsbildungen, Grind, Frostbeulen u. s. w. aus, so bleiben eine Reihe von Erscheinungen übrig, welche unter sich eine grosse Uebereinstimmung zeigen, ob sie an einem einzelligen Organismus oder in einer hochorganisierten Pflanze sich abspielen. Sie sind es, die zweckmässig allein als Erfrieren bezeichnet werden. Verfasser versteht unter Erfrieren einen Vorgang, der auch an einer einzelnen, im Wasser liegenden Zelle auftreten kann, wo von Rissen, von verminderter Wasserzufuhr durch die Wurzeln, von Austrocknen, von Mangel an Wasser beim Auftauen etc. nicht die Rede sein kann. Die durch wirkliches Erfrieren getöteten Pflanzen oder Pflanzenteile kennzeichnen die gleichartige Todesursache durch eine gewisse Uebereinstimmung ihrer Beschaffenheit. Allerdings muss hervorgehoben werden, dass auch andere Todesursachen, wie z. B. plötzlich eintretende hohe Temperatur, ganz damit übereinstimmende Veränderungen in der Pflanze herbeiführen können.

Das veränderte Aussehen erfrorener Pflanzenteile und ihre sonstige vom gesunden Zustande abweichende Beschaffenheit lassen sich in allen Fällen sehr einfach auf den Tod des Protoplasmas der Zellen zurückführen. Dieses ist bekanntlich im lebenden Zustande mit einer Reihe von Eigenschaften ausgerüstet, deren es beim Tode verlustig geht. Dementsprechend sind dieselben weniger in der chemischen als in der physikalischen Beschaffenheit des Protoplasmas zu suchen. Dasselbe und namentlich seine an die Zellen sowie an Vakuolen angrenzenden Schichten haben im lebenden Zustande merkwürdige endosmotische Eigenschaften.

Das lebende Protoplasma vermag durch Endosmose Wasser in sich aufzunehmen und giebt dadurch zu dem gespannten Zustande der Zellen, dem Turgor Veranlassung; andererseits vermag es sich gegen eine Reihe von chemischer Verbindungen undurchlässig zu zeigen, besonders spielen hierbei die Grenzschichten desselben eine grosse Rolle. Durch dieselben können Farbstoffe, Salze u. dgl. vollständig von dem Eintritte in das Protoplasma resp. am Durchtritte durch dasselbe gehindert werden. Beim Absterben, also auch beim Erfrieren, verliert das Protoplasma diese Eigenschaften; vielleicht ist der Verlust derselben die Ursache des Todes.

Der Verlust der endosmotischen Eigenschaften veranlasst, dass die Zellen nicht mehr die früher in ihnen enthaltenen Wassermengen in sich aufnehmen und festhalten können; die Intercellularräume sind des-

Digitized by Google

halb mit Wasser mehr oder weniger gefüllt, wodurch die erfrorenen Pflanzenteile ein durchscheinendes, wässeriges Ansehen erhalten, eine Erscheinung, welche in ausgeprägter Form bei manchen erfrorenen Blättern sofort nach dem Auftauen zu beobachten ist. Auch im Verhalten gegen Farbstoffe, Zucker, Salze und andere chemische Verbindungen zeigt sich die Aenderung der endosmotischen Eigenschaften des Protoplasmas. Während lebende Pflanzen diese Stoffe mit grosser Energie zurückhalten, lassen sie sich bei erfrorenen Pflanzen leicht extrahieren, weshalb das Erfrierenlassen von Pflanzen behufs Extraktion praktische Anwendung gefunden hat. Zahlreiche Pflanzen zeigen nach dem Erfrieren einen starken Geruch, selbst solche, welche vorher nahezu oder ganz geruchlos waren. Man kann sich dies vielleicht in der Weise erklären, dass ähnlich wie Farbstoffe, Salze u. s. w. das Protoplasma der Zellen eher zu durchdringen und nach aussen zu gelangen vermögen, auch die Geruchsstoffe sich leichter aus dem Innern der Pflanze verflüchtigen können. Doch ist die Möglichkeit nicht ausgeschlossen, dass diese Geruchsstoffe erst infolge des Gefrierens in grösserer Menge entstehen, resp. aus ihren Verbindungen frei werden. Denn es können jetzt chemische Verbindungen aufeinander wirken, welche vorher infolge der endosmotischen Eigenschaften des Protoplasmas von einander getrennt waren.

Wie verschiedene Stoffe leichter aus den erfrorenen Zellen austreten, so dringt andrerseits der Sauerstoff der Luft schneller in dieselben ein und ruft dort die mannichfaltigsten Zersetzungen hervor. Diese sind im Allgemeinen um so weiter gehend, je länger der erfrorene Pflanzenteil in feuchtem Zustande verbleibt.

VI. Was ist die Ursache des Erfrierens?

Die Hauptschwierigkeit, welche der Beantwortung dieser Frage entgegensteht, besteht darin, dass es bisher nicht gelungen ist, den Moment zu erkennen, wenn beim Erfrieren der Tod der Zellen eintritt. Wohl ist es schon versucht worden, den ganzen Vorgang mikroskopisch an einer einzelnen Zelle zu verfolgen, doch wurde hierdurch die Frage nicht entschieden.

Die heutige Physiologie schreibt die Eigenschaften des Protoplasmas in erster Linie dem organischen Aufbaue desselben zu, d. h. einer ganz gesetzmässigen Anordnung der kleinsten Teile, sowie des dazwischen verteilten Wassers. Mit einer Zerstörung dieser Anordnung der kleinsten Teile gehen auch die wesentlichsten Eigenschaften des

Digitized by Google

Protoplasmas und damit das Leben verloren. Man wird deshalb das Erfrieren auch als eine durch niedere Temperatur herbeigeführte Vernichtung des organisierten Aufbaues des Protoplasmas betrachten können. Wodurch aber diese Vernichtung vollbracht wird, ob durch die niedere Temperatur als solche, ob durch Wasserentziehung beim Gefrieren oder endlich durch die Vorgänge beim Auftauen des Eises ist auch heute noch nicht entschieden. Dementsprechend findet man in den neueren Werken der Pflanzenphysiologie alle drei Anschauungen vertreten und jede derselben datiert in der Geschichte der Wissenschaft mindestens bis in das vorige Jahrhundert zurück. Verfasser unterwirft die verschiedenen Ansichten einer eingehenden Kritik, die wir hier nicht reproduzieren können und daher auf das Original verweisen müssen.

Verfasser hat sich seit Jahren mit Lösung obiger Frage beschäftigt, viele Hunderte von Pflanzen gefrieren und langsam auftauen lassen, jedoch konnte er niemals eine Pflanze resp. einen Pflanzenteil durch langsames Auftauen retten, der bei schnellem Auftauen zweifellos sich als getötet erwiesen hätte. Die betreffenden Versuche wurden in möglichst mannichfaltiger Weise angestellt, um vielleicht durch einen Zufall dennoch zu erreichen, was bei methodischem Vorgehen nicht gelang. Zunächst ging Verfasser von dem Gedanken aus, dass ein Pflanzenteil um so eher zu retten ist, je weniger weit der Gefriervorgang vorgeschritten ist. Es wurden deshalb die betreffenden Pflanzen bei möglichst geringer Kälte nur teilweise gefrieren lassen und dann dieselben entweder in kaltes Wasser oder in Schnee gesteckt, mit Wasser übergossen etc. Besonders wurde auch für möglichst gleiche Beschaffenheit der langsam und der schnell aufzutauenden Pflanzengewebe gesorgt.

Kartoffeln, die mehrere Tage unter — 2° abgekühlt worden, so dass der Gefriervorgang eintrat, waren bei langsamen Auftauen, das 6 Tage währte, vollständig erfroren. Ferner widerlegte Verfasser die Ansicht, dass gefrorenes Obst durch langsames Auftauen gerettet werden könne, wenn man dasselbe zu diesem Behufe in kaltes Wasser werfe. Es wurde bei diesen Versuchen konstatiert, dass das Auftauen von gefrorenen Pflanzen im Wasser von 0° nicht langsam, sondern verhältnismässig sehr schnell erfolgt. Ein gefrorener Apfel, der in Wasser von 0° gelegt wurde, brauchte zum Auftauen 3 Stunden 40 Minuten, während ein anderer von derselben Sorte in der Luft aufbewahrt, 6 Stunden 15 Minuten zum vollständigen Auftauen gebrauchte; während dieser Zeit stieg die Lufttemperatur von + 5.2 bis 5.5°,

Digitized by Google

Vollständig hiermit übereinstimmende Resultate wurden auch bei Birnen, Kartoffeln und verschiedenen Blättern erhalten.

Die Erklärung hierfür ist folgende: Es ist allgemein bekannt, dass gefrorene Pflanzenteile, welche man in kaltes Wasser wirft, sich sehr rasch mit einer Eiskruste überziehen. Damit Wasser in Eis um gewandelt wird, muss demselben eine ganz bedeutende Wärmemenge entzogen werden. Dies geschieht in dem vorliegenden Falle durch den gefrorenen, also unter 0^{0} abgekühlten Pflanzenteil. In diesem wird die gewonnene Wärme eine Temperaturerhöhung herbeiführen. Da aber jede Temperaturerhöhung eines gefrorenen Pflanzenteiles vom Schmelzen einer gewissen Menge Eis begleitet ist, so wird weitaus der grösste Teil der bei der Bildung der Eiskruste frei werdenden Wärme zum Schmelzen des Eises innerhalb des Pflanzengewebes benutzt. Ohne einen grossen Fehler zu machen, kann man sagen, dass die Bildung der Eiskruste zum Auftauen einer ungefähr ebenso grossen Eismenge innerhalb des gefrorenen Pflanzenteiles Veranlassung giebt.

Bei den Versuchen zur Entscheidung der Frage, ob gefrorene Pflanzenblätter, welche bei raschem Auftauen zu Grunde gehen, durch langsames Auftauen zu retten sind, hat Verfasser das langsame Auftauen nicht durch kaltes Wasser, sondern auf anderem Wege zu erzielen gesucht und bei der Versuchsanstellung auch anderen Anforderungen an die Methode soviel als möglich entsprochen. In einer ersten Versuchsreihe gelangten Blätter, welche nur wenig gefroren waren zum Auftauen.

Streifen aus Blättern von Phajus, sodann ganze Blätter von Dracaena, Maranta, Datura etc. wurden in einem kalten Zimmer zum Gefrieren gebracht und von 5 zu 5 Minuten beobachtet. Sobald das Auftreten der bekannten Flecke das erste Gefrieren anzeigte, wurden die Blätter zur Hälfte in Schnee eingetaucht und das Gefäss mit dem Schnee und den Blättern sofort in die Nähe eines heissen Ofens gestellt. Auf diese Weise tauten die oberen Blatthälften schnell, die unteren langsam auf. Besass der Schnee eine Temperatur von 0^{0} oder wenig darunter, so zeigte sich am Schlusse des Versuchs zwischen den Blatthälften kein Unterschied; war er dagegen kälter, so konnte mehrmals beobachtet werden, dass die in dem Schnee gesteckte Blatthälfte stärker erfroren war als die ausserhalb desselben befindliche; der Gefriervorgang hätte in der ersteren noch weiter schreiten können. Blätter von widerstandsfähigen Pflanzen, wie z. B. von Kohl, Aprikosen, zeigten sich, wenn die Abkühlung beim Gefrieren nicht zu weit

Digitized by Google

gegangen war, im oberen und unteren Teile gerettet, andernfalls waren beide Hälften tot. Einen bestimmten Zustand des Gefrorenseins, bei welchem es gelungen wäre, den im Schnee auftauenden Teil zu retten, während der schnell auftauende abstarb, gelang nicht zu konstatieren.

Bei einer weiteren Versuchsreihe wurde derart verfahren, dass in zwei Blechkasten gleichartige Blätter von einer Reihe der verschiedenartigsten Pflanzen kamen; die beiden Blechkasten wurden dann auf Watte in einen grossen Gefrierkasten gestellt und auch seitlich, sowie von oben mit Watte eingehüllt, um auf diese Weise eine übereinstimmende Temperatur in den beiden Kästen zu erzielen. Nun wurde der Gefrierkasten mittelst Kältemischung auf — 9.4° abgekühlt, dann beide Kästen herausgenommen, in dem einen die Pflanzen mit Wasser von 39° übergossen, der andere in eine durch Eis abgekühlte Tonne gestellt und über die Pflanzen Wasser von 0° gegossen.

Die Pflanzen im ersten Kasten waren momentan aufgetaut, die im zweiten blieben scheinbar noch gefroren und tauten allmählich auf. In Wirklichkeit aber waren auch sie rasch aufgetaut und nur die Eisschichten, welche auf der Oberfläche sich gebildet hatten, brauchten noch einige Zeit zum Schmelzen. Ein Unterschied zwischen den Blättern der beiden Kasten liess sich nicht konstatieren, sie waren alle bis auf drei Arten tot.

Ein zweiter Versuch wurde mit denselben Pflanzen angestellt, jedoch nicht so stark gefrieren lassen. Nachdem die beiden Blechkasten einen Tag lang in dem Kältekasten verweilt hatten, wobei die Temperatur auf — 5.5° gesunken war, wurden die einen Blätter in warmer Luft schnell aufgetaut, die anderen in kalter Luft ganz langsam zum Auftauen gebracht (es dauerte ein Tag bis die Temperatur im Kasten über 0° gestiegen war). Die nun aufgetauten Blätter wurden neben die rasch aufgetauten, welche bis zu diesem Zeitpunkt vor Vertrocknen geschützt waren, gelegt und verglichen.

Ein entscheidender Unterschied zwischen den schnell und langsam aufgetauten Blättern zeigte sich nicht.

Bei den beiden vorigen Versuchen waren die Pflanzen verhältnismässig rasch zum Gefrieren gebracht worden, ausserdem wurde nicht konstatiert, ob sie wirklich gefroren waren und ob das Auftauen der einen in der That langsam vor sich gegangen war.. In dem folgenden Versuche, welcher so ziemlich mit denselben Blättern angestellt wurde, fanden diese Punkte ebenfalls Berücksichtigung.

Die beiden Kästen mit den Blättern kamen in den Gefrierapparat, der in seinen Doppelwänden nur Eis enthielt, also im Innern auf 0° abgekühlt war. Mittags 2 Uhr, als die Blätter diese Temperatur angenommen hatten,

Digitized by Google

wurde Kochsalz auf das Eis gestreut, die Temperatur sank allmählich bis Abends auf — 3° und während der Nacht noch auf — 4°. Am folgenden Morgen wurde durch sorgfältiges Herumtasten mit einem Stabe zunächst festgestellt, dass fast sämtliche Pflanzen gefroren waren und nun um 8 Uhr der eine Kasten hervorgehoben und mit grösster Geschwindigkeit in einen zweiten Behälter gebracht, dessen Doppelwand schon Tags zuvor mit Eis aufgefüllt worden war. Derselbe wurde nun geschlossen und auf den Deckel ebenfalls Eis gelegt, so dass hier das Auftauen der Blätter bei annähernd 0° stattfand.

Dass hierdurch wirklich ein langsames Auftauen erzielt worden, ergab die direkte Beobachtung: um 10 Uhr waren die Blätter noch gefroren, um 12 Uhr der grössere Teil noch ebenfalls, die dünneren jedoch bereits aufgetaut; am Abend 6 Uhr, als die Blätter herausgenommen wurden, waren sie sämtlich aufgetaut. Der andere Kasten war morgens 8 Uhr aus dem Gefrierkasten direkt in das warme Zimmer gebracht und die Blätter auf dem von der Sonne beschienenen Tische ausgebreitet worden, wobei das Auftauen fast momentan stattfand.

Bei diesen Versuchen konnte also ein günstiger Einfluss des langsamen Auftauens gefrorener Pflanzenteile ebenfalls nicht konstatiert werden und auf Grund dieser sowohl wie zahlreicher anderer vom Verfasser ausgeführter Versuche und Beobachtungen kommt derselbe zu der Ueberzeugung, dass es nicht möglich ist, durch langsames Auftauen Pflanzenteile zu retten, welche bei schnellem Auftauen abgestorben wären.

Die Thatsache, dass Wurzeln und andere unterirdische Pflanzenorgane verhältnismässig selten erfrieren, obgleich sie dem Boden entnommen, ziemlich empfindlich sind, ist auch schon dahin gedeutet worden, sie erfrören nicht, weil das Auftauen im Boden nur langsam vor sich gehe. Allein Temperaturbestimmungen des Bodens im Winter geben genügend Aufschluss über dieses Verhalten; sie zeigen, dass nur selten die Bodentemperatur auf denjenigen Grad sinkt, welcher das Erfrieren veranlasst. Knollen von Topinambur, welche Verfasser aus einem steinhart gefrorenen Boden aushackte, waren noch nicht einmal gefroren.

Um die Ansicht zu prüfen, nach welcher die Stämme und Zweige der Obstbäume nicht infolge des Gefrierens, sondern durch das darauf folgende rasche Auftauen getötet werden sollen, setzte Verfasser fünf gleichartige Zweige eines Apfelbaumes einer Temperatur von — 18° aus, so dass dieselben sich als gefroren erwiesen. Zwei wurden dann

Digitized by Google

langsam und die andern schnell aufgetaut. Es zeigte sich, dass das schnelle Auftauen nichts geschadet hatte.

Vier andere Zweige wurden der Temperatur von — 26° ausgesetzt und zwei derselben langsam (über einen Tag), die beiden anderen schnell aufgetaut. Das Resultat war, dass sämtliche Zweige erfroren waren, das langsame Auftauen hat also nichts genützt.

Eine Hauptstütze der Anschauung, dass der Tod vorher gefrorener Pflanzen durch das rasche Auftauen veranlasst wurde, bilden die Beobachtungen, dass Baumstämme, Koniferen, Heckenpflanzen etc. auf der Südseite mehr leiden als auf der Nordseite. Verfasser widerlegt diese Ansicht durch seine hierüber angestellten Versuche.

Der Winter ist für die im Freien stehenden Pflanzen eine Zeit des Stillstandes, der Ruhe; jedoch nur scheinbar, denn an jedem warmen Wintertage macht sich infolge der Erwärmung die Lebensthätigkeit in den Zellen geltend. Wichtige Stoffe werden umgewandelt, wandern und werden zu Lebenszwecken benutzt. Rinde und Knospen sind im Monat März nicht mehr in demselben Zustande wie im Dezember; sie sind in ihrer Entwickelung fortgeschritten. Auch ihre chemische Zusammensetzung ist eine andere geworden. Aus dem Winterzustande sind sie, wenn auch nur wenig, herausgerückt; in milden Wintern mehr als in kalten. Eine Kälte, wie z. B. 25°, wird gegen das Frühjahr hin verderblicher wirken, als im Dezember, denn je energischer in den Zellen die Lebensfunktionen sich abspielen, um so empfindlicher sind sie gegen Frost. An sonnigen Wintertagen wird nun die von der Sonne beschienene Südseite der Baumstämme bedeutend stärker erwärmt; hierdurch herrscht in den Rindenzellen und jungen Holzzellen eine energischere Lebensthätigkeit als in denen der Nordseite. Damit sind aber auch die Bedingungen gegeben für eine grössere Empfindlichkeit gegen schädigende Einflüsse. Fällt jetzt die Temperatur und erreicht z. B. in einer kalten Nacht — 25°, so kann es sich ereignen, dass die empfindlichen Zellen der Südseite des Stammes getötet werden, während diejenigen der Nordseite verschont bleiben. Eine vielleicht um ein Geringes tiefere Temperatur würde genügt haben, auch ihren Tod herbeizuführen.

Verfasser wies an Rindenstücken von Zwetschenbäumen nach, dass die den Sonnenstrahlen ausgesetzten Bäume gegen Ende des Winters auf der Südseite eine wasserreichere Rinde (bis ca. 5 %) besitzen als auf der Nordseite. (Im Anfange des Winters ist ein solcher Unterschied, wie andere Versuche ergaben, nicht zu konstatieren.) Diese

Digitized by Google

Thatsache kann aber als Beleg dafür betrachtet werden, dass dieselben auf der Südseite infolge stärkerer Erwärmung zu einer Weiterentwickelung angeregt worden, welche die Nordrinde nur in geringerem Grade aufweist. Damit wäre denn auch bewiesen, dass die Südrinde eines ungeschützten Baumes in der letzten Hälfte des Winters eher dem Gefrieren ausgesetzt ist. Auf dieselbe Erscheinung glaubt Verf. auch die Ursache zurückzuführen, dass Koniferen auf der Südseite mehr durch Frost leiden als auf der Nordseite.

Ein Rückblick auf das in diesem Abschnitte mitgeteilte zeigt, dass der Anschauung, das rasche Auftauen gefrorener Pflanzen sei die Todesursache, stichhaltige Beweise fehlen; dass im Gegenteil vielfältige und in verschiedener Weise ausgeführte Versuche geradezu die Unrichtigkeit derselben darthun. Wenn es aber durch langsames Auftauen nicht gelingt, Pflanzenteile zu retten, die bei schnellem Auftauen zu Grunde gingen, so fehlt vorläufig jeglicher Grund den Moment des Absterbens in die Zeit des Auftauens zu verlegen. Vielmehr wird man zu der Ansicht gelangen, dass das Erfrieren durch das Gefrieren selbst verursacht wird, während dasselbe stattfindet. Diesbezügliche Untersuchungen haben nun dargethan, dass die wesentlichste Veränderung, welche beim Gefrieren vor sich geht, in einer Wasserentziehung aus den Zellen besteht, und diese als Todesursache zu betrachten ist.

Mit dieser Anschauung stimmt recht gut überein, dass der Wassergehalt der Zellen die Gefahr des Erfrierens ganz wesentlich beeinflusst. Je grösser der Wassergehalt der Zellen, desto mehr Wasser wird denselben beim Gefrieren bei einer bestimmten Temperatur entzogen, desto grösser auch die Umänderung, welche in denselben vorgeht. In wasserreichen Zellen ist in der Regel auch der Aufbau des Protoplasmas lockerer, die festen Bestandteile, die Mycellen sind weiter voneinander entfernt und es ist hierdurch die Gefahr vergrössert, dass bei plötzlichem Entzug von eingelagertem Wasser ihre Anordnung verloren geht, mit anderen Worten der organisierte Aufbau des Protoplasmas zusammenstürzt.

Mit dem Vorigen steht auch im Einklang, dass jene Pflanzenteile, welche ein rasches Austrocknen bis zu hohem Grade auszuhalten vermögen, auch eine entsprechende Widerstandsfähigkeit gegen Kälte besitzen.

Es wäre jedoch unrichtig, wollte man annehmen, der Wassergehalt eines Pflanzenteiles bedinge allein die Gefahr des Erfrierens.

Digitized by Google

Im Gegenteil sind andere Umstände, namentlich die sonstige Beschaffenheit des Protoplasmas in der Regel massgebend.

Ueberhaupt verhält sich das Protoplasma der verschiedensten Pflanzenarten hierin verschieden, zeigt aber auch ähnliche Unterschiede gegenüber sonstiger Wasserentziehung.

Die Frage, warum ein bis zu bestimmtem Grade gehender Wasserverlust durch Gefrieren dem Leben der Zellen verderblich wird, ist allerdings noch zu beantworten; aber ebenso wissen wir auch nicht, warum Zellen verwelkender Pflanzenteile, wenn der Wasserverlust eine gewisse Höhe erreicht hat, durch erneute Wasserzufuhr nicht mehr zu retten sind.

Verfasser behandelt in den folgenden Kapiteln: Schutzmittel gegen Frost, Räuchern der Weinberge, Heilmittel oder Behandlung frostbeschädigter Pflanzen und Geschichtliches über das Räuchern der Weinberge; hierbei müssen wir auf das Original verweisen. **Brunnemann.**

Die „wilde Kartoffel" von Paraguay.

Von

Edm. Schmid, L. Hiltner, Dr. **L. Richter** und Prof. Dr. **Nobbe,** Referent[1]).

Verfasser erhielt im Frühjahr 1886 von dem Kammerherrn von Stieglitz-Mannichswalde 6 kleine Knollen „wilde Kartoffeln", die letzterer von dem Konsul Uangels in Asuncion in Paraguay (25° 20′ s. Br. 40° w. L. Ferro) empfangen hatte. Diese Kartoffel wächst in ihrer südhemisphärischen Heimat — natürlich während der Winterzeit — in der Ebene überall auf angebautem Lande und an Hecken und Zäunen. Sie keimt im März-April und reift im Mai-August; während der Sommermonate verschwindet sie. Die Knollen sind gewöhnlich von der Grösse einer Wallnuss, sind teigig und von nicht gutem Geschmack, weshalb sie nicht gegessen werden.

Die essbare Kartoffel wird in Paraguay nur von Europäern wie eine europäische, eingeführte Kulturpflanze behandelt und angebaut, die Indianer nähren sich von Mandioca, Mais etc.

Unsere 6 Knollen waren am 6. März 1886 in Asumcion abgesandt und am 30. April ganz verschrumpft und steinhart hier eingetroffen Das Gewicht der Knolle betrug 3.01 bis 6 27 *g* mit einem Wasser

[1]) Die landwirtschaftlichen Versuchsstationen, XXXIII. Band, Heft 6. 1887, p. 447—454.

Digitized by Google

gehalt von 10.19 bis 12.97 %, was auf 76 % Wassergehalt bezogen ein ursprüngliches Frischgewicht von 11 bis 23 *g* ergeben würde.

Nur 2 Knollen waren noch stellenweise etwas weich anzufühlen, sie wurden am 6. Mai in einem Blumentopf mit Gartenerde gesteckt. Eine Knolle keimte überhaupt nicht, die andere trieb wider Erwarten nach 3 Wochen einen kräftigen Spross hervor. Die wilde Kartoffel entwickelte sich geradezu üppig, ihr Laubwerk von zahlreichen Sprossen bildete eine schöne runde Krone von 1 *m* Durchmesser und reichlich $^2/_3$ *m* Höhe der Triebe. Bis Anfang September wurden 360 Blütenansätze gezählt, von denen 336 vollständig aufgeblüt sind. Beeren waren nicht ausgebildet, die Blüten blieben sämtlich steril.

Bei der Prüfung der Pflanze auf die Empfindlichkeit für die Sporen der Phytophtora infestans wurde dieselbe rasch von dieser Krankheit befallen, dagegen erwies sich bei der Ernte nur e i n e Knolle sichtlich erkrankt; im Keller ist aber die Fäulnis, trotz der Einbettung in Sand, bis Ende des Jahres in einer Anzahl derselben fortgeschritten.

Ganz bedeutend war das unterirdische Pflanzengebilde entwickelt. Die Länge der Rhizone, erster Ordnung betrug 2.15 *m*, die der zweiten Ordnung waren noch 1.22 *m* lang. Ihre Frischmasse übertrifft die der 132 geernteten verhältnismässig kleinen Knollen, welche 1100.3 *g* wogen, gegen 1489.3 *g* des Gewichts der frischen Rhizome. Die 3 grössten Knollen wogen 33.6, 31.6, 30.7 *g*, die 6 grössten im Mittel 30.38. Das Durchschnittsgewicht sämtlicher Knollen betrug 8.34 *g*, die Ernte überhaupt:

	Frisch *g*	trocken *g*
Oberirdische Stauden, Blätter und Blüten .		93.534
Knollen	1100.3	259.671
Rhizome (und Wurzeln)	1483.8	133.933
		487.138.

Das specifische Gewicht der Knollen betrug 1.0949, entsprechend 22.9 % Trockensubstanz und 17.1 % Stärke.

Gekocht erwiesen sich die wilden Kartoffeln extrem glasig-schleimig und völlig ungeniessbar, sie erzeugten im Schlunde ein starkes andauerndes Kratzen, das offenbar von dem hohen Gehalt an Solanin herrührte.

Die chemische Zusammensetzung der „wilden" Kartoffel unterschied sich im grossen ganzen nicht wesentlich von der durchschnittlichen der kultivierten Sorten. Ueberraschend dagegen ist der hohe Solaningehalt von 0.32 % der frischen Substanz, der den gewöhnlichen

Digitized by Google

Gehalt reifer Kartoffeln von 0.032 — 0.068 %, um das Fünf- bis Zehnfache übertrifft und den erwähnten kratzigen Geschmack der „wilden" Kartoffel verursacht.

Die chemische Zusammensetzung der Knollen und Rhizome der wilden Kartoffel ist folgende:

	Knollen %	Rhizome %	Mittel der Kartoffel-Knollen nach König %
Wasser	76.40	91.01	75.48
Rohasche	1.03	1.02	0.98
Stärke	16.48	2.31	20.69
Dextrin	0.64	—	—
Zucker	—	0.50	—
Fett	0.24	0.10	0.15
Rohfaser	1.02	0.94	1.75
Stickstoffsubstanz	1.06	0.48	1.95
davon reines Eiweiss	(0.61)	(0.34)	—
Solanin	0.32	0.09	0 032—0.068
Sonstige Bestandteile	2.81	2.55	—

Die Zusammensetzung der Reinasche (sand- und kohlensäurefrei) ist folgende:

	Knollen %	Rhizome %	Mittel der Kartoffel-Knollen nach König %
Fe_2O_3	Spur	2.90	1.10
CaO	3.23	11.20	2.64
MgO	4.81	3.50	4.93
K_2O	69.33	51.92	60.06
P_2O_5	12.62	7.57	16.86
SO_3	4.86	6.33	6.52
SiO_2	4 22	7.74	2.04
Na_2O	0.93	4.71	2.96
Cl		4.13	3 46

Auf Trockensubstanz berechnet, ergeben sich für Knollen und Rhizome folgende Werte:

	Knollen %	Rhizome %
Rohasche	4.37	11.35
Stärke	69.75	25.69
Dextrin	2.73	—
Zucker	—	5.56
Fett	1.04	1.11
Rohfaser	4.34	21.58
Stickstoffsubstanz	4.51	5.34
davon reines Eiweiss	(2.62)	(3.78)
Solanin	1.35	1.00
Sonstige Bestandteile	11.81	28.37
Reinasche	4.16	9.67

Digitized by Google

Bezüglich der botanischen Beschreibung der „wilden" Kartoffel, die Verfasser nun folgen lässt, verweisen wir auf das Original.

Verfasser beabsichtigt die geernteten Knollen an verschiedenen Orten weiter zu züchten und die Einwirkung von Kreuzungen auf die Pflanze näher zu verfolgen. Hecht.

Ueber ein neues Fälschungsmittel des weissen Senfes (Sinapis alba).

Von Dr. H. Steffeck[1]).

Unter dem Namen „Gelbsaat" oder „weisser Senf" (Sinabis alba) wird seit einiger Zeit ein aus Indien stammender weisser Raps in den Handel gebracht. Derselbe stellt sich im Preise bedeutend niedriger wie der weisse Senf. Nun sind aber mit der aus einem wärmeren Klima stammenden Gelbsaat in dem unsrigen noch keine Anbauversuche gemacht und es ist somit sehr fraglich, ob der indische weisse Raps hier gedeihen und einen Ersatz für die verschiedenen Nutzungszwecke des weissen Senfs liefern kann. Da nun der weisse indische Raps (Brassica indica, napus oleifera annua) als Fälschungsmittel für weissen Senf gehandelt und gekauft wird, so will Verfasser auf die Unterschiede zwischen beiden Samen näher aufmerksam machen.

Die äussere Beschaffenheit des Samens, die Form, die Farbe und Grösse derselben stimmt fast genau mit der des weissen Senfes überein. Nur ist die Grösse der Körner des indischen Raps im allgemeinen eine grössere wie die des weissen Senfs. Auch in der Farbe ist derselbe ausgeglichener, seine schöne goldgelbe Farbe wird nur durch vereinzelte grüne und braune Körner gestört, ein Fehler, der beim Senf allgemein verbreitet ist.

Mehr noch als durch das äussere Ansehen kann man die beiden Samen an dem verschiedenen Geschmack erkennen. Der Senf zeichnet sich, nachdem man ihn eine geraume Zeit gekaut hat, durch einen scharfen, beissenden, senfartigen Geschmack aus, der dem indischen Raps ganz fehlt, der von weichlichem, mildem, ölartigem Geschmack ist, der nur durch seine äusserst geringe Bitterkeit an den einheimischen Raps erinnert; man kann ihn kauen, ohne dass die Augen zum Thränen gereizt werden.

Die mikroskopischen Unterschiede dieser beiden Samen treten aber schon bei einer 160 bis 200 fachen Vergrössernng sehr dentlich hervor.

[1]) Die landwirtschaftlichen Versuchsstationen, XXXIII. Band, Heft 6, 1887, p. 411—415.

Digitized by Google

Danach besteht die Senfsamenschale sowie auch die des indischen Raps aus 6 Schichten, die sich aber bei beiden Samen wesentlich unterscheiden. Bezüglich der Beschreibung dieser Schichten müssen wir auf das Original mit den erläuternden Zeichnungen verweisen. Die Zusammensetzung des indischen Raps ist folgende:

Wasser . . .	6.10 %,
Asche	3.60 „
Rohfaser . . .	4.17 „
Fett	44.19 „
Stickstoff . . .	3.22 „
Eiweiss	22.63 „

Hecht.

Die Samen von Brassica iberifolia, eine neue Verfälschung des weissen Senfsamens.

Von Prof. Dr. C. O. Harz[1]).

Verf. erhielt von mehreren Geschäftshäusern Bayerns Proben eines weissen Senfes zugeschickt, der in Gemengen mit echtem weissen Senfsamen diesem täuschend ähnlich war und der sich auch mikroskopisch vom echten Senf in keinem wesentlichen Merkmale unterschied. Der daraus gewonnene Mostrich besass einen widerlichen und dabei bitteren Geschmack.

Die Farbe dieses Samens hat denselben ockergelben Ton wie der echte weise Senf, ist nur hie und da um eine schwache Nüance dunkler, jedoch nicht in dem Grade, dass man beide danach im Gemenge unterscheiden vermöchte.

Die Grösse der Samen zeigt ebenfalls keinerlei Unterschiede, denn der grösste Durchmesser beträgt beim:

weissen echten Senfsamen	falschen Senfsamen
von 1.7—2.45 *mm*,	von 1.8—2.6 *mm*,
selten bis 2.75 *mm*.	seltener bis 2.9 *mm*.

1000 Stück echter weisser Senfsamen wiegen im Durchschnitt 4.855 *g*.
1000 Stück falscher Senfsamen wiegen im Durchschnitt 4.973 *g*.

Im Wasser scheiden die Samen des echten weissen Senfes eine helle Gallerte aus, was bei dem falschen Senf nicht der Fall ist.

Die Samenhaut (testa) des falschen Senfsamens besteht aus vier verschiedenen Schichten: 1) der einzelligen Oberhaut; 2) der 2 (bis 4)

[1]) Zeitschrift des landwirtschaftl. Vereins in Bayern, zugleich Organ der agrikultur-chemischen Versuchsstationen Bayerns, 76. Jahrgang, 1886. p. 834—842.

Digitized by Google

reihigen, gleichfalls farblosen äusseren Parenchymschichte; 3) den einreihigen Stabzellen und 4) der inneren Parenchymreihe.

Der Embryo ist fettreich, stärkefrei und in eigentümlicher Weise charakteristisch gekrümmt, was die Zugehörigkeit des falschen Senfes zu der Cruciferengruppe der Orthogloceen sofort zu erkennen giebt.

Der echte weisse Senf bleibt nach dem Vermengen der gepulverten Substanz mit Wasser geruchlos, liefert bei der Destillation mit Wasser kein flüchtiges Oel und enthält neben dem Myrosin kein myronsaures Kali. Er enthält ferner etwa 33 % Protein und etwa 30 bis 40 % eines goldgelben scharf schmeckenden Oels.

Der falsche weisse Senf giebt gepulvert und mit lauwarmem Wasser angerührt sofort einen starken Geruch nach Senföl. Derselbe hat nach den Untersuchungen von E. Wein folgende chemische Zusammensetzung:

Wasser	6.02 %,
Eiweisssubstanzen	22.76 „
Fett (und Oel)	45.14 „
Holzfaser	9.54 „
Asche	4.12 „
Sonstige Bestandteile	12.42 „

Der Gehalt an Gesamtstickstoff beträgt 3.64 %, wovon 3.24 % auf Proteinstickstoff und 0.40 % auf Myronsäure und Sinapin entfallen.

Die Zusammensetzung des echten weissen und echten schwarzen Senfsamens ist dagegen folgende:

Analytiker	Wasser	Stickstoffsubstanzen	Fettes Oel	Myronsäure	Holzfaser	Asche	Stickstoff in der Trockensubstanz
I. Schwarzer Senfsamen.							
H. Hassal	4.84	29.53	35.70	4.84	—	4.72	5.32
Piesse und Stausell	8.52	26.50	25.54	1.69	9.01	4.98	4.79
II. Weisser Senfsamen.							
H. Hassal	5.36	27.48	35.76	—	—	4.11	5.55
Piesse und Stausell	9.32	28.37	25.56	—	10.52	4.57	5.00
Dieselben	8.00	28.06	27.51	—	8.57	4.70	4.88

Die Beimengung des falschen Senfes unter den weissen Senf geschieht offenbar in betrügerischer Absicht, denn gegenwärtig kosten 100 *kg* des ersteren 24 ℳ und 100 *kg* des letzteren 38 ℳ.

Hecht.

Digitized by Google

Technisches.

Ein Essigferment, welches Cellulose bildet.

Von **Adrian F. Brown**[1]).

Dieses Ferment, welches unter dem Namen Essigmutter wohlbekannt und von Bacterium aceti morphologisch durchaus verschieden ist, zeigt alle chemischen Reaktionen der Cellulose. In seiner Fermentwirkung verhält es sich dem Bacterium aceti ähnlich, es oxydiert also Aethylalhohol zu Essigsäure, Dextrose zu Glykonsäure etc.

Da die Bildung und Verwendung der Cellulose durch eine einzelne Zellenpflanze in Anbetracht der bedeutenden Rolle, welche dieser Körper in den höheren Pflanzen spielt, von Interesse ist, so wurde zu ermitteln versucht, aus welchen Körpern die Essigmutter ihre Cellulose bilde. Es ergab sich, dass Rohrzucker, Stärke und Aethylalkohol nicht in Cellulose umgewandelt werden, wohl aber Dextrose, Lävulose und Mannitol. Die Zellen des Ferments üben mithin eine doppelte Wirkung aus, zunächst die Bildung von Kohlensäure und dann den Aufbau von Cellulose, doch kann letztere Bildung nicht mehr als eine Fermentwirkung angesehen werden. Da das reine Essigmutterferment, für welches Verfasser den Namen Bacterium xylinum vorschlägt, auf Rohrzucker nicht einwirkt, so kann der Erfolg der üblichen Methode, Essig mittelst der Essigmutter darzustellen (diese Methode besteht bekanntlich darin, dass man eine Essigmutter-Membran in eine Rohrzuckerlösung bringt) nur darauf zurückgeführt werden, dass die Essigmutter für gewöhnlich Hefezellen enthält, welche den Zucker zuerst invertieren und dann in Gärung versetzen, so dass die Essigmutter ihre Wirkung auf den Alkohol zu äussern vermag. **Klessling.**

Untersuchungen über die Mikroorganismen in Schlempe und Biertrebern.

Von Dr. **W. Bräutigam**[2]).

Die Untersuchungen der Schlempe und Biertreber auf Mikroorganismen, die eventuell bei der Verfütterung an unsere Haustiere gesundheitsschädlich wirken, so z. B. durch die sogenannte Schlempe-

[1]) Chemisches Centralblatt, 17. Jahrg. 1886, Nr. 37, p. 699—700.
[2]) Zeitschrift für Spiritusindustrie, 1887, 17. Febr.; durch Milchzeitung, 1887, Nr. 13, S. 246.

Digitized by Google

mauke, oder auch die Qualität der Milch nachteilig beeinflussen, haben unbedingt grosse Bedeutung.

Verfasser hat durch seine Untersuchungen nicht bestätigt gefunden, dass das in den Kartoffeln entstandene Solanin die Ursache der Schlempemauke sei, auch nicht die in der Schlempe vorkommende Säure, Fuselöl oder tierische Parasiten. Dagegen stellte es sich heraus, dass in der Schlempe sowie im Inhalt der Bläschen und in den Fäces der leidenden Tiere ein Mikrokokkus enthalten war, welcher Kaninchen und weissen Mäusen subcutan injiziert, Abcesse hervorrief. Die Infektion geht wahrscheinlich von den ausgeschiedenen Exkrementen aus, dafür spricht der Umstand, dass Zugtiere, die durch Bewegung im Freien dieselben von den Füssen und anderen Körperteilen entfernen, bei derselben Fütterung gar nicht oder doch weniger von dieser Krankheit heimgesucht waren als die Tiere, welche immer mit den Fäces in Berührung standen. Ausserdem ist es ja eine bekannte Thatsache, dass die Hinterfüsse, welche durch die ausgeschiedenen Exkremente beschmutzt werden, viel häufiger erkranken als die Vorderfüsse. Verfasser nimmt daher an, dass durch kleine, oft kaum wahrnehmbare Verletzungen der Haut die Mikroorganismen der Fäces in diese und vielleicht auch in das Unterhautzellgewebe hineingeraten und dort sich so lange vermehren, bis eine zur Hervorbringung einer entzündlichen Reaktion genügende Menge vorhanden ist.

Verfasser hat auch die Wirkung verschiedener Desinfektionsmittel, wie Karbolsäure, Salicylsäure und Sublimatlösung auf die Entwickelung des Mikrokokkus festzustellen versucht. Auf 10 *ccm* Nährgelatine waren 25 Tropfen 2 %ige Karbolsäure, 18—20 Tropfen 5 %ige Karbolsäurelösung, 100 Tropfen Salicylsäurelösung (1 : 300) oder 5 Tropfen Sublimatlösung (1 : 1000) nötig, um dem Wachstum Einhalt zu thun. Die Anwendung kleiner Mengen Karbolsäure zur Schlempe hat in dem vom Verfasser untersuchten Fall der Schlempemauke nach etwa 3 Wochen diese Krankheit bis auf wenige hartnäckig davon befallene Tiere beseitigt.

Verfasser empfiehlt daher für die Fütterung die Verwendung möglichst frischer Biertreber und Schlempe. Brunnemann.

Digitized by Google

Bis zu welcher Grenze kann man nach Hansen's Methode eine Verunreinigung der Unterhefe „Saccharomyces cerevisiae" durch „wilde Hefe" nachweisen?

Von **Just. Chr. Holm** und **S. V. Poulsen**[1]).

Nach den Untersuchungen von Hansen ist es von der grössten Wichtigkeit, das Vorhandensein von wilder Hefe in Bierunterhefe konstatieren zu können und ist die Bildung der Askosporen in den Hefezellen das einzige Mittel hierzu. Teils sind es die verschiedenen Zeiträume, in denen die verschiedenen Arten bei einer bestimmten Temperatur ihre Askosporen entwickeln, teils die höchsten und niedrigsten Temperaturen, die für die einzelnen Arten anwendbar sind auf welchen die analytische Anwendung der Produktion der Askosporen beruht. Die Verf. wandten zu ihren Versuchen die Unterhefe Sacch. cerevisiae (die reine Karlsberger Brauhefe No. 1) als Haupthefe an und als Beimengung dienten die wilden Hefen: S. Pastorianus I — S. Pastorianus II und S. Ellipsoideus II. Es wurden nur Reinkulturen dieser vier Formen benutzt, da die letzteren Krankheiten im Bier erzeugen. Die angeführten „wilden Hefen" bilden bei 25 °C. schon nach 25—28 Stunden Askosporen, während die Brauhefe No. 1 bei derselben Temperatur nach fünf Tagen nur eine sehr kleine Anzahl derselben, meistens aber gar keine entwickelt. Die Züchtung der Hefe geschah in Pasteur'schen Ballons ($^1/_2$—$^1/_8$ *l* Inhalt), die zur Hälfte mit gehopfter und sterilisierter Bierwürze (ungefähr 14 % Ball.) gefüllt waren, und es lieferten die grösseren Ballons ungefähr 5 *ccm*, und die kleineren 2—3 *ccm* ziemlich dicker Hefe. Nach 24stündiger Kultur bei 25 °C. wurde das Bier nahezu abgegossen, der Rest mit dem Hefesatz gut durchgeschüttelt und in sterilisierte Bechergläser gebracht. Mittelst sterilisierter Pipetten, die am oberen Ende durch einen Pfropfen von sterilisierter Baumwolle verschlossen waren, wurde das gewünschte Quantum ausgemessen. Wollte man ein Gemenge, welches 5 % „wilder Hefe" enthalten sollte, so nahm man 10 *ccm* S. cerevisiae und $^1/_2$ *ccm* „wilder Hefe" u. s. w.

Die Mischungen wurden zunächst in sterilisierte Bechergläsßer geschüttet, daselbst gut durchgerührt und dann auf Gipsblöcken ausgesäet. Ausserdem wurde zur Kontrolle noch eine Züchtung der vier fraglichen Hefensorten auf Gipsblöcken, jede für sich vorgenommen.

[1]) Der Bierbrauer, Bd. XVIII. 1887, No. 5, S. 80—82. Siehe auch diese Zeitschrift, 15. Jahrg. 1886. S. 783.

Digitized by Google

Die Blöcke wurden in einen Thermostaten bei 25 °C. gesetzt und nach Verlauf von 40 Stunden untersucht. Die Versuche haben ergeben, dass die Blöcke, auf welche die wilden Hefen gesäet wurden, eine grosse Anzahl Askosporen enthielten, die Blöcke mit 10 % noch viel, während man keine auf jenen fand, auf welchen sich eine Reinzucht von S. cerevisiae befand.

Als praktisches Resultat ergaben die Versuche, dass man mit Hülfe der angegebenen Methode die Gegenwart der wilden Hefen in einem Gemenge noch nachweisen kann, wenn die Menge derselben nur $^1/_{200}$ der ganzen Masse beträgt und ist das nach den Untersuchungen von Hansen vollkommen genügend.

Die Bildung der Askosporen kann natürlich auch zur Untersuchung anderer Hefenarten dienen, nur wird man nicht in allen Fällen bei der gleichen Temperatur arbeiten können. (19) **Borgmann.**

Ueber die Vergärung von Dextrin und Stärke.

Von **U. Gayon** und **E. Dubourg** [1]).

Auf Dextrinlösung und Stärkekleister wirken die Hefen, welche Alkohol bilden, nicht ein, sie verzuckern dieselben nicht und können demnach dieselben auch nicht in Gärung versetzen. Die Verf. haben nun in einer Mucorart eine neue Hefe entdeckt, welche Dextrin und Stärke hydratisiert und die so gebildeten Produkte in Gärung bringt. Der neue Schimmelpilz besitzt gleich wie Mucor circinelloides aber nicht die Eigenschaft, den Rohrzucker zu invertieren. In Bierwürze und Traubenzuckerlösungen entwickelt er sich leicht zu grossen kugeligen Hefezellen; in Dextrinlösungen und Stärkekleister bildet er anfangs Mycelienfäden, welche bald anschwellen, sich teilen und zu Kugeln abrunden. In zuckerhaltigem Hefewasser bildet er nur ein kräftiges einzelliges Mycelium.

1. Vergärung von Dextrin. In Hefewasser ausgesäet, welches 10 % käufliches Dextrin enthielt, stellte sich eine regelmässige Gärung ein, welche folgende Produkte lieferte:

	reduzierender Zucker	Alkohol
Am 6. September	0.32 %	2.8 %
„ 14. „	1.67 „	4.0 „
„ 1. Oktober	2.38 „	4.2 „

Es ergiebt sich hieraus, dass der Mucor das Dextrin verzuckert.

[1]) Comptes rendus, Tom. CIII, 1886, No. 19, S. 885—887. — Zeitschrift für das gesamte Brauwesen 1886, No. 23, S. 499 und 500.

Digitized by Google

Einen weiteren Beweis liefert der folgende Versuch. Zu einer Dextrinlösung wurde Mucorhefe gegeben und während 48 Stunden die Temperatur auf 52 ° gehalten, um die Wirkung der sich ausscheidenden Diastase zu vergrössern, dagegen seine Alkoholbildung zu verringern. Das Resultat war das folgende:

	Drehung	reduzierender Zucker	Dextrin
Anfangs	144.5	0.32	7.33
Zuletzt	117.5	2.52	4.08

Der Pilz enthält ein lösliches Ferment, welches man durch Alkohol fällen kann, jedoch nur wenn er die kugelige Form angenommen hat.

2. Vergärung von Bier. Das Dextrin des Bieres wird durch den Mucor gleichfalls in Gärung versetzt.

Wenn man in alte Biere, deren Alkohol man verjagt hat, den Pilz aussäet, so beginnt von Neuem die Gärung und dauert so lange bis alles Dextrin und aller Zucker aufgebraucht ist. Auch haben die Verf. beobachtet, dass unter sonst gleichen Umständen aus derselben Würze mit dem Mucor ein alkoholreicheres Bier erhalten werden kann als mit Bierhefe.

3. Vergärung der Stärke. Der Stärkekleister vergärt nicht so kräftig wie Dextrin und Traubenzucker, doch verflüssigt er sich in Nährlösungen teilweise, es bildet sich Kohlensäure und Alkohol. Die gärenden Substanzen entwickeln einen angenehmen ätherischen Geruch.

Der neue Pilz ähnelt in seinem Verhalten dem Eurotium oryzae[1]), doch unterscheidet sich letzterer von dem neuen Mucor dadurch, dass er keine fermentative Wirkung hat, wohl aber auch den Rohrzucker invertiert (14. 21) Borgmann.

Gärung, Fäulnis und Verwesung.

Vergleichende Untersuchungen über einige neuere Methoden zur Fettbestimmung der Milch.

Von **John Sebelien**[2]), Ultuna.

Im Folgenden soll über die Beobachtungen referiert werden, die Verfasser bei seinen Versuchen mit der volumetrischen Fettbestimmungsmethode von Aug. Cronander, sowie mit dem Laktokrite von De Lavallé gemacht hat.

[1]) Siehe diese Zeitschrift, 10. Jahrg. 1881, S. 707 und 708.
[2]) Die landwirtschaftlichen Versuchsstationen, XXXIII. Band, Heft 6, p. 393—410.

Digitized by Google

Cronander[1]) bestimmt das Fett der Milch wie folgt:

„100 *ccm* Milch werden mit 5 *ccm* einer Kalilösung von derselben Stärke, wie bei den Soxhlet'schen Bestimmungen und mit 30 *ccm* wasserhaltigen Aethers geschüttelt. Nachdem die ätherische Fettlösung sich als eine gesonderte klare Schicht oben auf der Flüssigkeit gesammelt hat, wird von dieser Lösung der Aether auf einem Wasserbade abgedampft und das jetzt klar geschmolzene reine Fett mittelst hydrostatischen Drucks in ein graduiertes Glasrohr hinaufgepresst, wo es alsdann in Volumprozenten gemessen wird, dieselben werden dann nach einer Tabelle in Gewichtsprozente übersetzt."

De Lavalle[2]) sucht das Fett aus der Milch mittelst Centrifugalkraft herauszuschleudern. Bei diesem Verfahren gehen aber ausser dem Fette auch andere Bestandteile der Milch in den Rahm über. Um dies zu verhindern, giebt De Lavalle der zu untersuchenden Milch eine bestimmte Menge einer Mischung aus Eisessig mit 5% konzen-rierter Schwefelsäure hinzu. Diese Säuremischung soll die Eiweisskörper u. dgl. lösen, während das Fett der Milch davon nicht angegriffen werden soll. De Lavalle arbeitet in folgender Weise:

Die Milchprobe wird mit dem gleichen Volumen der Säuremischung gekocht, wodurch die Flüssigkeit eine rotviolette Färbung annimmt. Nach gutem Durchschütteln wird dieselbe in die 3 *ccm* fassende „Probierkapsel" gefüllt und centrifugiert. Das Fett sammelt sich hierbei zu einer zusammenhängenden Fettsäule, die in einer graduierten Glasröhre gemessen wird. Die abgelesenen Prozente drücken Gramm Fett in 100 *ccm* Milch aus, woraus man durch Dividieren mit dem spezifischen Gewicht Gewichtsprozente erhält.

Beide Methoden hat Verfasser auf ihre Zuverlässigkeit mit der Gewichtsanalyse geprüft. Letztere giebt bekanntlich immer, richtig gehandhabt, absolut sichere Werte. Da jedoch die Gewichtsanalyse, je nachdem sie auf die eine oder andere Weise ausgeführt wird, sehr ungleiche Resultate geben kann, hat Verfasser das von ihm angewandte Verfahren ausführlich beschrieben. Dasselbe ist kurz folgendes:

10 *ccm* Milch werden in einer Porzellanschale mit 10 *g* pulverisiertem reinem Bimsstein abgewogen. Die Schale wird darauf an einen warmen Ort gesetzt, bis die Masse hart und trocken geworden ist. Ist die Milch säuerlich, so mischt man zweckmässig den Bimsstein mit etwas gefällten kohlensauren Kalk. Die so getrocknete Masse wird mehrere Stunden in einem Trockenschrank bei 98° C. vollständig getrocknet. Unterlässt man diese Trocknung, so erhält man bei der Aetherextraktion ausser dem Fette eine

[1]) Kgl. svenska landtbruksakademiens handlingas och tidskrift för år 1885, Nr. 5. — Deutsch referiert in Milchzeitung 1886, p. 161; ferner diese Zeitschrift, XV. Jahrgang, 1886, p. 706.

[2]) Diese Zeitschrift, XV. Jahrg., 1886, p. 627.

Digitized by Google

bräunliche Substanz, wahrscheinlich ein Zersetzungsprodukt des Milchzuckers. — Der zu dieser Operation benutzte Trockenschrank, der sich durch doppelte Wandungen, zwischen denen sich kochendes Wasser befindet, auszeichnet, ist im Original ausführlich beschrieben und durch eine Zeichnung erläutert. — Der Inhalt der Schale wird nun unter Bedeckung derselben mit einer Glasplatte mit einem blankpolierten stählernen Spatel losgekratzt, in einer Reibschale fein zerrieben und in den Extraktionsapparat gebracht. — Verfasser beschreibt den von ihm gebrauchten Apparat ausführlich. —

In dieser Weise bekommt man vollkommen zuverlässige Bestimmungen.

Aus den vielen Fettbestimmungen nach der Gewichtsanalyse, nach Soxhlet und Cronander heben wir hier nur einige hervor. Dieselben zeigen, dass die Methode Cronander durchweg zu niedrige Resultate der Gewichtsanalyse gegenüber ergiebt:

	Gewichtsanalyse %	Soxhlet %	Cronander Vol.-% = %	Differenz %
1. Gesamtmilch	3.49	—	3.8 = 3.38	— 0.11
2. Gesamtmilch	3.36	—	3.5 = 3.12	— 0.24
4. Mittagsmilch	—	3.47	3.7 = 3.39	— 0.08
5. Abendmilch	—	3.59	3.3 = 2.94	— 0.65
6. Morgenmilch	—	2.70	2.6 = 2.31	— 0.39
16. Mittagsmilch	3.85 / 3.86	—	4.2 = 3.74	— 0.11
34. Morgenmilch	2.52	2.58	3.00 = 2.67	+ 0.15

Nur selten wurde das Resultat zu hoch und dies beruhte, wie Verfasser meint, möglicherweise auf einem Versuchsfehler. Viele Bestimmungen missglückten, indem die Fettsäule nach dem Auftreiben in dem graduierten Glasrohre nicht scharf nach unten abgegrenzt war, sondern mehr oder weniger von einer schmierigen klumprigen Substanz verunreinigt war, so dass die Fettmenge sich nicht ablesen liess. Dieser Fall trat in der Regel ein, wenn die Bestimmungen nicht alle an einem Tage gefertigt, sondern erst am nächsten Tage zu Ende geführt werden konnten. Die Ursache des Misslingens lag offenbar darin, dass das Fett durch die längere Einwirkung des Alkalis teilweise verseift wurde. Auch lag die Vermutung nahe, dass bei einer etwas zu langen Erwärmung ein Teil des Fettes zur Verseifung gelangen könne und dabei die niedrigen Werte hervorbringe. Sehr häufig missglückten Analysen von Milch, die einige Zeit auf Eis aufbewahrt war.

Inzwischen änderte Cronander seine Methode dahin, dass er die zu prüfende Milch ausser mit Kali und Aether wie vorher, auch noch mit Weingeist vermischte. Durch Anwendung dieser Modifikation

Digitized by Google

konnte auch die auf Eis aufbewahrte Milch analysiert werden, aber die Resultate liessen auch hier eine Neigung zur Unsicherheit erkennen, die bis auf 0.2% gehen kann.

Verfasser ist daher der Meinung, dass unter gewissen Umständen die Cronander'sche volumetrische Fettbestimmungsmethode entweder ganz missglücken kann oder doch sehr oft zu niedrige Resultate giebt; und unter diesen Umständen scheint das Aufbewahren der Milch auf Eis sowie bei Zimmerwärme, sowie die Herstammung von altmilchenden Kühen eine grosse Rolle zu spielen.

Die Versuche mit dem Laktokrite von De Lavalle wurden zunächst mit einem Handlaktokrite angestellt. Jeder Teilstrich am Glasrohr gab 0.2% Fett an. Die mit diesem Apparate erzielten Resultate müssen als befriedigend bezeichnet werden, denn die Abweichungen der Proben sowohl unter sich wie von den Gewichtsanalysen überschritten 0.2% oder den Wert eines Teilstriches der Glasröhre nicht.

Nachdem wurden Versuche mit einem von der Aktiengesellschaft „Separator" dem Verfasser zur Verfügung gestellten Dampflaktokrite angestellt. Dieser Apparat gestattet eine Ablesung von 0.1%. Um zunächst die Genauigkeit desselben festzustellen, wurden einige Versuche mit mehreren Proben derselben Milch ausgeführt.

I.

%	%	%	%
1. 3.55	4. 3.55	7. 3.55	10. 3.57
2. 3.53	5. 3.60	8. 3.53	11. 3.55
3. 3.60	6. 3.55	9. 3.53	12. 3.55

II.

1. 3.65	4. 3.65	7. 3.70	10. 3.70
2. 3.70	5. 3.70	8. 3.67	
3. 3 67	6. 3.70	9. 3.70	

Die Gewichtsanalyse ergab 3.68% Fett.

Folgende Bestimmungen wurden nach Soxhlet oder der Gewichtsanalyse kontroliert:

	Laktokrit %	Gewichtsanalyse %	Soxhlet %
1. Abendmilch	{ 3.90 / 3.87 }	3.94	—
2. Mittagsmilch . . .	{ 4.10 / 4.10 }	4.10	—
10. Sammelmilch . . .	2.84	2.87	—
14. Abendmilch	3.75	3.72	3.72

Digitized by Google

Bei Zusatz von Wasser zur Milch wurden folgende Zahlen erhalten:

	Laktokrit %	Gewichtsanalyse %	Berechnet %
16. Vollmilch	3.05	3.07	—
100 Teile Milch + 10 Teile Wasser	2.75	—	2.79
100 „ „ + 15 „ „	2.60	—	2.62
100 „ „ + 20 „ „	2.50	—	2.56
100 „ „ + 50 „ „	2.05	—	2.05

Um weiter festzustellen, ob das Fett der Milch altmilchender Kühe mit eben solcher Genauigkeit bestimmt werden könne, wurde solche Milch sowohl für sich als auch unter Zusatz von 50 % Wasser untersucht.

	Laktokrit %		Gewichtsanalyse Gefunden %	Berechnet %
1. Morgenmilch	a) 2.75	b) 2.70	2.75	—
Verdünnt	a) 1.75	b) 1.80	—	1.83
2. Abendmilch	a) 4.20	b) 4.15	4.15	—
Verdünnt	2.75		—	2.77
3. Mittagsmilch	—		5.68	—
Verdünnt	a) 3.75	b) 3.75	—	3.79

Wie diese Zahlen zeigen, fand zwischen der Gewichtsanalyse und den Bestimmungen mit dem Laktokrite eine vollständige Uebereinstimmung statt, indem die Differenzen stets innerhalb 0.05 % liegen, jedenfalls nie 0.1 % überschreiten. Verfasser hebt hierbei jedoch hervor, dass neben diesen gut übereinstimmenden Bestimmungen auch viele gemacht wurden, deren Resultate weniger gut waren, die Differenzen bis zu mehreren Zehntel Prozent ergaben. Aber in allen solchen Fällen konnte die Nichtübereinstimmung auf Fehler beim Arbeiten begangen, zurückgeführt werden.

In der Gebrauchsanweisung ist angegeben, dass die abgelesenen Prozente (welche Gramm Fett in 100 *ccm* Milch angeben) mit dem durchschnittlichen spezifischen Gewicht der Milch oder mit 1.03 zu dividieren sind, um Gewichtsprozente zu bekommen. Die oben angegebenen Resultate sind die direkt abgelesenen Werte. Würde man die Division ausführen, so würden dieselben um ungefähr 0.1 % vermindert werden und nicht mehr so gut mit den gewichtsanalytischen Werten übereinstimmen. Demnach muss irgendwo ein konstanter Fehler begangen sein, wodurch der Fehler der Graduierung ausgeglichen wird. Als eine solche konstante Fehlerquelle lässt sich eine Verflüchtigung oder Lösung oder eine Zersetzung des Fettes während des Kochens

Digitized by Google

mit der Säuremischung denken. Auf letztere Annahme deutet der Umstand, dass mehrere Male bei der Untersuchung von sehr magerer centrifugierten Milch absolut kein Fett nachgewiesen werden konnte, obgleich die Gewichtsanalyse 0.15 % ergeben hatte. Hecht.

Kleine Notizen.

Zur Düngung der Obstbäume im Winter empfiehlt Prof. P. Wagner[1]) folgende Mischung. Im November eine Mischung (zu gleichen Teilen) von 50prozentigem Chlorkalium und 20prozentigem Superphosphat, welche, soweit die Baumkrone reicht, ausgestreut und mit dem gewöhnlichen Stalldünger untergegraben wird. Im Februar Chilisalpeter, welcher gleichfalls oben aufgestreut, aber nicht untergegraben wird, weil der Regen ihn genügend den Baumwurzeln zuführt. Man streut denselben deshalb auch auf die Wege, soweit sie unter Baumkronen oder neben Cordonsbäumchen herziehen. Von diesen Stoffen wird verabfolgt:

Bei einem starken Obstbaum 1 *kg* von obiger Mischung im Preise von ca. 25 ₰
„ „ „ „ ½ „ Chilisalpeter . . . „ „ „ „ 17 „
(Bei schwächeren Bäumen nach Verhältnis weniger, in feuchtem Boden von Chilisalpeter nur etwa die Hälfte.)
Bei einem grösseren Pyramiden- oder Spalierbaum:
von der Mischung etwa 250 *g* . „ „ „ „ 6 „
„ „ „ „ Chilisalpeter „ 150 „ . „ „ „ „ 5 „
„ „ „ Cordonsbäumchen von
der Mischung . . . 60 „ . „ „ „ „ 2 „
von Chilisalpeter . . 40 „ . „ „ „ „ 2 „

Zierbäume und Sträucher würden mit gleichem Erfolge auf diese Weise behandelt werden. Zeigen Obstbäume üppigen Holz- und Blättertrieb bei geringer Fruchtbarkeit, so bedürfen sie vorzugsweise die obige Mischung, und man kann den Chilisalpeter hinweglassen; sind dagegen Holz- und Laubtrieb wie die wenigen Früchte schwach, so ist der Chilisalpeter dringend nötig. D. Red.

Untersuchungen über die Löslichkeit von Gips in Ammoniaksalzlösungen stellte S. Cohn[2]) im chemischen Laboratorium der Universität Dorpat an. Dieselben führten zu folgenden Ergebnissen:

Ammonsulfat erhöht die Löslichkeit des Gipses, wahrscheinlich durch Bildung leicht löslicher Doppelsalze.

Salzsaures, salpetersaurer und essigsaurer Ammon erhöhen die Löslichkeit des Gipses durch Wechselzersetzung unter Bildung leicht löslicher Kalksalze. Die Bildung von Doppelsalzen kommt dabei wahrscheinlich weniger in Betracht.

Die Wirkung der mit Gips umsetzungsfähigen Ammonsalze nimmt mit abnehmender Konzentration zu.

Die Löslichkeit des Gipses ist am stärksten in Lösungen von essigsauren Ammon, dann folgt das salpetersaure, dann das schwefelsaure und zuletzt das salzsaure.

Die Fähigkeit, sich mit Gips umzusetzen, ist für gleiche Gewichtsmengen beim essigsauren Ammoniak am grössten, dann folgt das salzsaure, dann das salpetersaure Ammon, dann erst das schwefelsaure. Das Wachstum dieser Umsetzungsfähigkeit nimmt mit steigender Verdünnung sehr stark zu. D. Red.

[1] Zeitschrift für den landwirtschaftlichen Verein des Grossherzogtums Hessen, Jahrg. 1886, Nr. 17, S. 410.

[2]) Journal f. prakt. Chemie, Jahrg. 1887. N.-F. 27. Bd., Heft 1|2, S. 43—56.

Digitized by Google

Ueber einige im Jahre 1886 an der Versuchs-Station Regenwalde untersuchten Futtermittel teilt Professor Birner[1]) Folgendes mit:

Rapskuchen. Der Durchschnittsgehalt von 56 zur Untersuchung gelangten Proben von Rapskuchen betrug 32.7% Protein, 9.5% Fett, im Maximum 34.9 und 16.7%, im Minimum 29.4 und 7.2%. In einigen Fällen entwickelte sich beim Anfeuchten des Kuchenmehls mit warmem Wasser ein so scharfer Geruch und Geschmack nach Senföl, dass auf die Beimengung von Senfsamen geschlossen und Vorsicht bei der Verfütterung empfohlen werden musste.

Erdnusskuchen. Der Gehalt der untersuchten 49 Proben betrug im Mittel: Protein 45.8%, Fett 7.8%, im Maximum 50.6 und 9.9%. im Minimum 42.2 und 5.7%; Haarballen kamen nur in seltenen Fällen darin vor, dagegen zeigten sich verschiedene Muster stark mit Pilzsporen durchsetzt und enthielten ranziges Fett, so dass ihre Verwendung als bedenklich bezeichnet werden musste. Vorsicht beim Ankauf bleibt daher nach wie vor geboten, um sich vor Schaden zu bewahren.

Baumwollensaatkuchen. Der durchschnittliche Gehalt von 11 Proben betrug 48% Protein, 11.2% Fett, im Maximum 50.6 und 16.2%, im Minimum 45 und 7.5%. — Die Beschaffenheit der Ware, die jetzt besonders für Mastzwecke benutzt wird, war im Ganzen gut, namentlich enthielt sie nur unbedeutende Mengen von Baumwollenfasern. D. Red.

Ueber die Verfälschung von Gerstenfuttermehl durch Hirseklele berichtet Dr. von Weinzierl[2]) nach Untersuchungen der Versuchs-Station Wien. Die Waare bestand aus:

26.7% Gerstenprodukten { 9.3% Schalenstücke, 17.4% Mehl.
73.3% Hirseprodukten . { 36.9% Schalenstücke, 36.4% Mehl.

Weinzierl berechnet den Wert des Futtermehls ohngefähr auf 3.20 Gulden pro 100 *kg*, während 5.60 Gulden dafür gezahlt waren. D. Red.

Vor einer neuen Verfälschung des Leinsaatkuchen durch feingemahlene Samenschalen der Erdnüsse, warnt Professor Ad. Mayer-Wageningen[3]). „Die grossen Fabriken von Erdnussöl und von Futterkuchen aus geschälten Erdnüssen sind verlegen inbezug auf die Verwendung der Samenschalen Dass sie zu Fütterungszwecken ganz und gar nicht taugen, ergiebt sich, ganz abgesehen von aller Analyse, schon aus der Thatsache, dass man sie aus den Erdnusskuchen fernzuhalten sucht, aus einem Produkte, das genau für denselben Zweck gebraucht wird wie die Leinkuchen. Jene grossen Fabriken nun mahlen diese wertlosen Schalen zu mikroskopisch feinen Teilchen und verkaufen dieselben an — nun ja, was fragt der Handel darnach — die Fabriken von Leinkuchen.“ Diese Thatsache, dem Verf. lange unter der Hand bekannt, konnte jüngst bestätigt werden durch genaue mikroskopische Untersuchung und durch die Zellstoff-Rohfaser-Bestimmung. Guter reiner Leinkuchen besitzt im Durchschnitt nur 8% von diesem unverdaulichen Bestandteil und im Maximum nur wenige Prozente mehr. In dem in Wageningen analysierten, mit Erdnussschalen versetzten Kuchen war der Zellstoffgehalt auf 22% heraufgebracht. Da die Schalen nun weitaus nicht aus reinem Zellstoff bestehen, so war weit mehr wie 14% von jenen zugesetzt. Durch diese Fälschung wird nicht nur der Gehalt an wichtigen Nährstoffen stark vermindert, sondern auch ein an sich leicht verdauliches Futtermittel in einen gewiss bisweilen den Gesundheitszustand beeinträchtigenden, schwer verdaulichen Futterstoff verwandelt. D. Red.

[1]) Wochenschrift der Pommerschen Oekonomischen Gesellschaft. Jahrgang 1887, Nr. 5, S. 46—47.
[2]) Milchzeitung, 16. Jahrg. 1887, Nr. 8, S. 141. Daselbst nach der Wiener landwirtschaftl. Zeitung.
[3]) Milchzeitung, 16. Jahrg. 1887, Nr. 8, S. 143—144.

Digitized by Google

Beiträge zur Kenntnis des Sauerstoffbedürfnisses der Bakterien, bringt P. Liborius[1]). Zum Studium des Verhaltens verschiedener Bakterien gegen Sauerstoffmangel wurden die Bakterien nach allgemein üblichem Verfahren auf festem Nährsubstrat gezüchtet, und der Sauerstoff mittelst verschiedener Verfahren abgehalten. Aus seinen Beobachtungen zieht Verf. folgende Schlüsse. Hinsichtlich des Sauerstoffbedürfnisses lassen die Bakterien sich in drei Klassen zerlegen: 1. „Obligate Anaërobien", welche für alle Lebensfunktionen auf die Abwesenheit von Sauerstoff angewiesen sind; einige unter diesen erregen Gärung, andere vermehren sich ohne Gärung; für erstere ist aber die Gärung keine unerlässliche Bedingung ihrer Vermehrung. Sauerstoffzufuhr hebt alle Lebensäusserungen dieser Bakterien auf. 2. „Obligate Aërobien", welche unter allen Umständen reichlicher Sauerstoffzufuhr bedürfen; wird diese erheblich beschränkt, so hören sämtliche Lebensäusserungen auf; genauer studierte Gärungen sind von keiner dieser Bakterien bekannt. 3. „Fakultative Anaërobien", die für gewöhnlich auf Sauerstoffzufuhr angewiesen sind, bei reichlichen Sauerstoffmengen am kräftigsten vegetieren. Dieselben können auch bei vollständiger Sauerstoffentziehung noch eine beträchtliche Konsumtion des Nährmaterials und eine bedeutende Vermehrung leisten, wenn auch bei Beschränkung des Sauerstoffzutrittes eine Verlangsamung ihres Wachstums eintritt. Zu dieser dritten Gruppe gehören namentlich alle untersuchten pathogenen Bakterien, wie die Bakterien des Milzbrandes, der Cholera, des Typhus u. s. w. Auch unter diesen können mehrere Gärung erregen, aber sowohl mit als ohne Sauerstoff. Nur eine Bakterie (Bac. prodigiosus) macht eine Ausnahme, indem seine Gärung eine in sauerstofffreien Kulturen einteilt. D. Red.

Eine Ertragsberechnung des Musterfeldes zu Gablenz, giebt Kreissekretär Möbius-Chemnitz[2]). Das $^1/_2$ *ha* = 2 Morgen grosse Feld ist gepachtet und wird von dem Kreisverein Gablenz im Erzgebirge unterhalten. Im Jahre 1884 betrugen die Gesamtausgaben an Pachtzins, Bestellung, Düngung, Saat, Löhne für Pflege der Saaten und Verarbeitung der Ernte in Summa ℳ 416.46. Dem gegenüber stehen an Einnahmen für Samen, Spreu, Flachs und Heede von ℳ 586.87, es war mithin ein Reingewinn erzielt von ℳ 170.41 = ℳ 340.82 pro *ha*. Verf. bemerkt hierzu, dass die Erntearbeiten wegen ungünstigen Wetters und der Ungeübtheit der Arbeiter erschwert waren, dass sich die quantitativ geringe Ernte einer so kleinen Fläche verhältnismässig nicht so gut verwerten lässt als grössere Posten, und dass endlich der Wert der Spreu, welche 6% Protein, 4.6% Fett und 35.2% stickstofffreie Extraktstoffe enthielt, nur mit dem geringen Satze von 1 ₰ pro Stück in Anrechnung gebracht worden ist. Demnach hat der Flachsbau entschieden Anrecht auf grössere Berücksichtigung seitens der Landwirte, als ihm bisher zu Teil geworden ist. B. Schulze.

Ueber den Wagner'schen Futterbau äussert sich Schmidt-Christofshof[3]) auf Grund von zwei damit angestellten Versuchen. Der erste Versuch fand auf einem Acker statt, der viele Jahre öde gelegen hatte und nach 6jährigem Bau und zweimaliger Düngung im 2. und 5. Jahre zum Anbau benutzt wurde. Die Wagnersche Mischung lieferte nur im ersten Jahre passabeln Ertrag, stand jedoch hinter einer Mischung von Esparsette, Klee und Gräsern weit zurück. Zu dem zweiten Versuche diente ein im Frühjahre ausgepflügtes Rapsfeld. Wieder wurde die Wagner'sche Mischung im Vergleich mit Kleegrasmischung angesäet. Im ersten Jahre (ungedüngt) lieferte das Wagner'sche Futter zwei Schnitte, die Kleemischung ebenfalls doch, da der Rotklee die Oberhand gewann, fiel der zweite Schnitt wesentlich

[1]) Wollny, Forschungen auf dem Gebiete der Agrikulturphysik. Jahrg. 1886, Bd. 9, H. S. 360—381. Daselbst nach Zeitschrift für Hygieine. Jahrg. 1886, Bd. 1, S. 115.
[2]) Sächs. landw. Zeitschrift, 33. Jahrg. 1885, Nr. 7, S. 77—78.
[3]) Württemberg. Wochenbl. f. Landwirtschaft. 1885, Nr. 11, S. 109—110.

Digitized by Google

reichlicher aus, als bei dem Wagner'schen Futter. Im zweiten Jahre (gut gedüngt) waren sich die Erträge beider Kulturen ähnlich. Verf. ist der Ansicht, dass der Wagner'sche Futterbau als Ersatz für Luzerne oder Esparsette, wo solche ungedüngt gedeihen, nicht dienen kann, dass derselbe jedoch als sehr gute Kleegrasmischung anzusehen ist, deren Vorteile indessen bei der durch die sehr kostspielige Einsaat und anspruchsvolle Vorbestellung geschmälert werden. B. Schulze.

Eine neue Gerstensorte empfiehlt Chrestensen-Erfurt[1]). Die Körner dieser „Golden Melon" genannten Spezies[2]) enthalten:

14.74 % Wasser,
8.88 „ Eiweiss,
1.40 „ Fett,
67.97 „ N-freie Extraktstoffe,
4.27 „ Rohfaser,
2.74 „ Asche.

Dieselbe ist ausserordentlich grosskörnig, 100 Körner wiegen 4.861 *g*. Das Hektolitergewicht beträgt 71.2, Keimfähigkeit und Keimkraft sind hervorragend. Diese Gerstensorte ist wegen ihrer Dünnschaligkeit, Vollkörnigkeit, ihres niedrigen Protein- und hohem Stärkegehalts eine Gerstensorte ersten Ranges B. Schulze.

Litteratur.

Die freiere und richtige Bewegung bei dem Anbau der Kulturpflanzen und die naturgesetzliche Ernährung derselben, als die sichersten Mittel zur Erzielung eines grösseren Reinertrages bei stetiger Verbesserung des Bodens. Von J. Schlosser. Breslau 1887. Verlag von C. Dülfer. 140 S.

Das vorliegende Buch zerfällt in 2 Teile, den ersten unter der Ueberschrift: „Praktische Gesichtspunkte bei dem gegenwärtigen Standpunkte der Feldbausysteme, ihre Entwickelung und Vervollkommnung unter Bezugnahme der auf dieselben einwirkenden Umstände und Verhältnisse" und den zweiten, welcher die naturwissenschaftliche Begründung der Fruchtfolge enthält. Das Werkchen soll laut Vorrede dazu beitragen, jeden Mangel in der Ausübung des Fruchtwechsels leicht erkennen zu lassen und so das Wohl des Ganzen zu fördern.

Es muss im Hinblick auf die zur Erreichung dieses Zwecks eingeschlagene Form der Darstellung zunächst gerügt werden, dass es an Uebersichtlichkeit mangelt und dass die häufigen Wiederholungen, die schwülstige Sprache, die langen oft nicht durchsichtig gehaltenen Sätze nicht selten eher verwirren als aufklären dürften. Ist schon der erste Teil nicht frei von diesen Fehlern, zu denen sich noch die Erwähnung von manchem nicht dahin Gehörenden (z. B. der 3 Seiten füllenden Beschreibung der Kultur der Serradella) gesellt, so häufen sich im zweiten Teile Wiederholungen, Ungenauigkeiten und Irrtümer geradezu erschreckend. Sie erweisen, dass der Verfasser noch selbst in vielen Punkten der Pflanzenernährung u. s. w. der Aufklärung bedarf, und dass es wohl besser gewesen wäre, er hätte mit der Abfassung dieses belehrend sein sollenden Buches noch gewartet. Dieser Zweck wird durch die zahlreichen falschen und ungenauen Lehren leider so stark beeinträchtigt, dass es nicht gut möglich ist, dem Werke eine weitere Verbreitung zu wünschen. B. Schulze.

[1]) Landw. Zeitung u. Anzeiger (Kassel), 7. Jahrg. 1885, Nr. 6, S. 91.
[2]) Soweit der Ref. unterrichtet ist, ist die Goldmelonengerste schon länger bekannt, also nicht mehr „neu."

Druck von Oskar Leiner in Leipzig.

Digitized by Google

*Alle für die Redaktion bestimmten Sendungen sind zu richten an Professor Dr. **Moritz Fleischer** in **Bremen-Schwachhausen**, dagegen für die Expedition bestimmte Sendungen nur an die Verlagsbuchhandlung von **Oskar Leiner** in **Leipzig**.*

Inhalts-Verzeichnis.

Die im Text unter der Rubrik „Kleine Notizen" mitgeteilten Referate sind mit einem Sternchen (*) versehen.

Seite

Atmosphäre und Wasser.

Th. Nördlinger. Ueber die Beziehungen zwischen Waldluft und Freilandtemperatur 289
Berthelot und André. Untersuchungen über die Zersetzung des Ammoniumbikarbonates durch Wasser und über die Diffussion der Komponenten in die Atmosphäre 290

Boden.

Beiträge zur Kenntnis der Nitrifikations-Vorgänge 292
J. S. Sikorski. Untersuchungen über die durch die Hygroskopizität der Bodenarten bewirkte Wasserzufuhr 295
M. Berthelot. Ueber die direkte Fixierung des gasförmigen Stickstoffs der Atmosphäre durch Ackerboden 301

Düngung.

A. Andouard. Ueber die Einwirkung von Superphosphaten auf Nitrate 304
J. Kraus. Hopfen-Kultur- und Düngungs-Versuche, angestellt in Mittelfranken im Jahre 1886 . . . 305
P. Wagner. Zur Düngung der Obstbäume im Winter 357
S. Cohn. Untersuchungen über die Löslichkeit von Gips in Ammoniaksalzlösungen 357

Tierproduktion.

A. Chauveau und M. Kaufmann. Die Glycose, das Glygogen und die Glycogenie in Beziehung zur Erzeugung von Wärme und mechanischer Arbeit im tierischen Haushalt 312
H. Weiske, E. Hiller und G. Gottwald. Ueber die Zusammensetzung von Blut, Leber und Fleisch unter verschiedenen Verhältnissen 315
S. Kakizaki, W. Matsuoka, P. Joss und O. Kellner. Chem. Untersuchungen über die Ernährung und Entwickelung des Seidenspinners (Bombyx Mori) 318
Birner. Ueber einige im Jahre 1886 an der Versuchs-Station Regenwalde untersuchten Futtermittel 358
von Weinzierl. Ueber die Verfälschung von Gerstenfuttermehl durch Hirsekleie 358

Seite

*Ad. Mayer-Wageningen. Ueber eine neue Verfälschung des Leinsaatkuchen 358
*P. Liborius. Beiträge zur Kenntnis des Sauerstoffbedürfnisses der Bakterien 359

Pflanzenproduktion.

*H. Müller-Thurgau. Ueber das Gefrieren und Erfrieren der Pflanzen 321
Edm. Schmid, L. Hiltner, L. Richter und Nobbe. Die „wilde Kartoffel" von Paraguay 342
H. Steffeck. Ueber ein neues Fälschungsmittel des weissen Senfes (Sinapis alba) 345
C. O. Harz. Die Samen von Brassica iberifolia, eine neue Verfälschung des weissen Senfsamens 346
*Möbius-Chemnitz. Eine Ertragsberechnung des Musterfeldes zu Gablenz 359
*Schmidt-Christofshof. Ueber den Wagner'schen Futterbau 359
*Chrestensen-Erfurt. Eine neue Gerstensorte . . 360

Technisches.

Adrian F. Brown. Ein Essigferment, welches Cellulose bildet 348
W. Bräutigam. Untersuchungen über die Mikroorganismen in Schlempe und Biertrebern . . . 348
Just. Chr. Holm und S. V. Poulsen. Bis zu welcher Grenze kann man nach Hansen's Methode eine Verunreinigung der Unterhefe „Saccharomyces cerevisiae" durch „wilde Hefe" nachweisen? . . 350
U. Gayon und E. Dubourg. Ueber die Vergärung von Dextrin und Stärke 351

Gärung, Fäulnis und Verwesung.

John Sebelien. Vergleichende Untersuchungen über einige neuere Methoden zur Fettbestimmung der Milch 352

Litteratur.

J. Schlosser. Die freiere und richtige Bewegung bei dem Anbau der Kulturpflanzen und die naturgesetzliche Ernährung derselben, als die sichersten Mittel zur Erzielung eines grösseren Reinertrages bei stetiger Verbesserung des Bodens 360

Anzeigen

besorgen alle Annoncen-Expeditionen,

die gespaltene Petitzeile kostet 30 ₰ bar, 50 ₰ in Rechnung, bei Wiederholungen Rabatt.
Deckung der Inserat-Rechnung bei Erteilung direkter Aufträge.

Digitized by Google

Praktisch, gut und billig!

Allgemeine Zeitung für Land- und Forstwirte,

mit ihren Beilagen **„Die Hausfrau“**, **„Tierzucht und Handel“**. Stellen für Land- und Forstwirte, für Brennmeister und Wirtschafterinnen sind zahlreich in jeder Nummer enthalten und sind dergl. Inserate wirksam. Zugleich laden zum Abonnement auf unseren

Praktischen Land- und Forstwirt

Zeitschrift für Freunde der Land-, Forst- und Volkswirtschaft ein. Beide Zeitschriften haben eine **notariell** beglaubigte Auflage von 5600 und 5000 Exemplaren und sind alle Anzeigen sehr erfolgreich, die Zeitschriften sind Insertions-Organe ersten Ranges. — Die Zeitschriften sind direkt durch den Unterzeichneten, durch alle Postämter und jeden Post-Briefträger in Deutschland und Oesterreich-Ungarn, sowie durch jede Buchhandlung des In- und Auslandes zu beziehen. — Allen Zeitschriften-Herausgebern wird Zeitungstausch offerirt. Lehrreiche Resultate aus praktischen Erfahrungen und Versuchen zur Veröffentlichung erwünscht. — Abonnementspreis für die erste Zeitung ℳ 1,50, für die zweite Zeitung 75 ₰ für ein Vierteljahr, für Jahresabonnement eine Prämie. Ankündigungen für eine Zeile in beiden Zeitungen à 30 ₰. bei Wiederholungen entsprechender Rabatt. Probenummern frei.

Alle Sendungen unter der Adresse erbeten: Chef- und verantwortlicher Redakteur, Oekonomierat **C. W. Th. Haurand, Berlin W. 10**, Magdeburgerstr. 23.

Weltbekannt

sind Kirbergs berühmte

Rasiermesser,

selbe sind aus engl. Silberstahle angefertigt, sowie hohl geschliffen, fertig zum Gebrauch, p. Stück ℳ 3.—. **Etuis** für das Rasiermesser p. Stück 30 ₰. **Original-Streichriemen,** zum Schärfen der Rasiermesser, p. Stück ℳ 2,50. **Schärfmasse** für Streichriemen, per Dose 50 ₰, 5 Dosen ℳ 2,—. **Original-Rasierseife** p. Stück 40 ₰. 6 Stück ℳ 2.—. **Rasierpinsel** p. Stück 50 ₰ und ℳ 1.—. **Oelabziehsteine** ff. Qual. p. Stück ℳ 7.50. Alles unter Garantie. Versandt gegen vorherige Einsendung oder Nachnahme. [1452]

Otto Kirberg, Messerfabrikant, in **Düsseldorf**, früher in Graefrath.

Durch jede Buchhandlung zu beziehen:

Taschenbuch

für den

Bürger und Geschäftsmann.

Nebst einem Anhang von Mustern zu amtsgerichtlichen Prozeßschriften, Kostentafeln, dem Rechtsanwaltsgebühren- und dem Gerichtsvollzieher-Tarif.

Von

Friedrich Rapp,

Amtsgerichts-Sekretär.

Achte Auflage.

8 Bogen in 8°. Preis kartonniert 1 ℳ.

Verlag von Oskar Leiner in Leipzig.

Soeben erschien im Verlag der **Fr. Lintz**'schen Buchhandlung in Trier und ist durch sämtliche Buchhandlungen zu beziehen:

Gesetz

betreffend die

Unfall- und Kranken-Versicherung

der in land- und forstwirtschaftlichen Betrieben beschäftigten Personen.

vom 5. Mai 1886.

Mit Anmerkungen und Sachregister

von **E. Eberts,**

Forst-Assessor, z. Z. technischer Hülfsarbeiter bei der Königl. Regierung zu Kassel

Preis geheftet 1 Mark.

Druck und Verlag von Oskar Leiner in Leipzig

Digitized by Google

S. L. Gerald
July 18 '87

Biedermanns
CENTRAL-BLATT
FÜR
AGRIKULTURCHEMIE
UND RATIONELLEN
LANDWIRTSCHAFTS-BETRIEB.

REFERIERENDES ORGAN
FÜR
NATURWISSENSCHAFTLICHE FORSCHUNGEN IN IHRER ANWENDUNG AUF DIE LANDWIRTSCHAFT.

FORTGESETZT UNTER DER REDAKTION
VON

PROF. DR. **MORITZ FLEISCHER,**
DIRIGENT DER MOOR-VERSUCHSSTATION ZU BREMEN,

UND UNTER MITWIRKUNG VON

DR. E. BORGMANN, DR. BÖTTCHER, DR. C. BRUNNEMANN, DR. A. HECHT, DR. R. KISSLING, G. KOCH, DR. A. KÖNIG, DR. F. LEHMANN, DR. TH. PFEIFFER, PROF. DR. R. SACHSSE, F. SEYFERT, DR. G. SCHNEIDEMÜHL, DR. B. SCHULZE UND PROF. DR. B. TOLLENS.

SECHSZEHNTER JAHRGANG.

VI. HEFT.

Inhaltsverzeichnis s. 3. Seite des Umschlags.

LEIPZIG
OSKAR LEINER
1887.

Alle Buchhandlungen und Postanstalten nehmen Bestellungen an.
Preis fürs Halbjahr 10 Mark.
Digitized by Google

Empfohlen durch die Regierungen von

Preussen, Württemberg, Baden, Braunschweig, Hessen

und neuerdings wiederholt durch die

Königl. Württembergische Centralstelle für Landwirtschaft.

Preisgekrönt

mit der **Preis-Medaille** auf der land- und forstwirtschaftl. Ausstellung in **Hannover 1881,**

mit dem **Ehrendiplom** auf der internationalen landwirtschaftl. Ausstellung in **Bremen** im Jahre 1874,

mit der **silbernen Medaille** als **Vereinszeitschrift** auf der Ausstellung landwirtschaftl. Lehrmittel in **Mödling** bei **Wien** im Jahre 1875

mit der **ehrenvollen Erwähnung** auf der internationalen Ausstellung landwirtschaftlicher Lehrmittel in **Amsterdam** im Jahre 1876,

mit dem **Preis-Diplom** auf der landwirtschaftlichen Ausstellung in **Papenburg a. d. Ems** im Jahre 1876,

mit der **Verdienst-Medaille** auf der landwirtschaftlichen Landesausstellung zu **Lemberg** im Jahre 1877.

Digitized by Google

Atmosphäre und Wasser.

Gehalt der atmosphärischen Niederschläge an Ammoniak und Salpetersäure im Jahre 1883—84.

Von **Julius Stoklasa** [1]).

Während der seit dem Jahre 1877 ausgeführten Untersuchungen [2]) über die in der Atmosphäre und den meteorischen Wassern enthaltenen Stickstoffverbindungen fand Verfasser noch nie ein so grosses Quantum von Stickstoff in den atmosphärischen Niederschlägen als in der Periode zwischen den 28. November 1883 und dem 18. Januar 1886, obwohl während dieser Zeit die normale Niederschlagsmenge geringer ist als in den übrigen Monaten des Jahres.

Zum Beweis führt er die folgenden Zahlen an, welche grösstenteils Durchschnittswerte ganzer Monate sind:

Monat und Jahr des Niederschlages	Regen		Schnee	
	Ammoniak	Salpetersäure	Ammoniak	Salpetersäure
	In 100000 Teilen Wasser — sind enthalten — Teile			
November 1877	0.164	0.225	—	—
Dezember „	0.085	0.164	2.084	0.085
Januar 1878	0.006	0.024	0.306	0.088
November „	0.213	0.314	—	—
Dezember „	0.117	0.203	1.006	0.093
Januar 1879	—	—	0.877	0.025
November „	0.097	0.132	—	—
Dezember „	—	—	0.942	0.086
Januar 1880	—	—	1.730	0.032
November „	—	—	—	—
Dezember „	—	—	2.106	0.073
Januar 1881	—	—	1.007	0.059
November „	0.204	0.253	—	—
Dezember „	0.435	0.452	—	—
Januar 1882	—	—	2.045	0.099
November „	0.613	0.542	—	—
Dezember „	—	—	0.732	0.155

[1]) Složeni srażenin atmosferiekyels vroel 1883—84. Napsal, Julius Stoklasa. Kolin. Nach einer Uebersetzung des Verfassers aus dem Böhmischen.

[2]) Studien über Stickstoffverbindungen in Meteorwässern. Von Julius Stoklasa. Prag 1882.

Digitized by Google

Im Januar 1883 enthielt der Schnee in 100 000 Teilen 1.326 Teile Ammoniak und 0.132 Teile Salpetersäure. Dieses Quantum ist im März und April geringer. Im Mai war die Menge der Salpetersäure geringer, im Juni fand Verfasser im Regen 0.236 Teile Ammoniak und und 0.754 Teile Salpetersäure, welche Mengen bis zum November auf gleicher Höhe blieben, als am Himmel die bekannten auffälligen Dämmerungserscheinungen auftreten.

Nach einer solcher enthielt der Regen 0.857 Teile Ammoniak und 19.975 Teile Salpetersäure.

Nach einem starken Gewitter in der Umgegend von Kolin wurden 25.377 Teile Salpetersäure und 9.525 Teile Ammoniak in 100 000 Teilen Schnee gefunden, nach dem Verfasser mehr, als von 1850 bis jetzt in Mitteleuropa beobachtet hat.

Die Ursache dieser ungewöhnlichen Erscheinung suchte Verfasser zunächst in der an jenem Tage herrschenden grossen Spannung der atmosphärischen Elektrizität.

Nach Houzeau's Untersuchungen „Ueber die Lichtwirkung bei der Salpetersäurebildung in der Natur" verursachen die im Sommer und im Frühjahr besonders intensiven Sonnenstrahlen eine lebhafte Oxydation des in der Luft vorhandenen Ammoniaks zu Salpetersäure. In regenreichen Sommermonaten überwiegt daher die Salpetersäure das Ammoniak, während in Wintermonaten das Umgekehrte eintritt. Dasselbe beobachtete Verfasser schon in den Jahren 1878—79 bei seinen Untersuchungen über die Wirkung, welche das Sonnenlicht auf das Schneewasser ausübt; im Sonnenlicht verwandelt sich alles Ammoniak in Salpetersäure, bei Frost im Dunkeln wurde letztere wieder zu Ammoniak reduziert.

Dass bei diesem Prozesse die „Nitrifikation", welche nach Schlösing, Müntz und Warrington als ein der Gärung ähnlicher Prozess anzusehen ist, nichts zu thun hatte, bewies er, indem er Chloroformdämpfe, welche jedes Ferment vernichten, auf das Wasser einwirken liess.

Weiter lieferte Verfasser den Beweis, dass aus dem Farbenspektrum die roten Lichtstrahlen die grösste Wirkung bei der Salpetersäurebildung äussern. Daraus erklärt sich, dass in dem Zeitraume der ungewöhnlichen Abendröte in den meteorischen Niederschlägen viel mehr Salpetersäure als Ammoniak gefunden wurde. „Ob der Ursprung der so grossen Stickstoff-Menge im Regen und Schnee zu suchen ist, sind wir bis jetzt nicht im stande, zu entscheiden."

D. Red.

Digitized by Google

Boden.

Ueber die stickstoffhaltigen Bestandteile der Ackererde.

Von **Berthelot** und **André**[1]) und von **R. Warington.**

Berthelot und André haben gefunden, dass der Stickstoff, welcher im Boden in fast ganz unlöslicher Form vorhanden ist, darin in Verbindungen vorkommt, die ihrer chemischen Konstitution nach Amide sind, sich nach Art der Eiweissstoffe verhalten und unter der Einwirkung von Säuren gleichwie von Alkalien, sogar von reinem Wasser eine gewisse Menge Ammoniak und noch mehr lösliche, amidartige Verbindungen erzeugen.

Lufttrockene Gartenerde von Meudon wurde mit Wasser und mit verdünnter Salzsäure bei verschiedenen Temperaturen und verschieden lange Zeit behandelt.

In der neutralisierten Lösung wurde der mit Magnesia auszutreibende Stickstoff als Ammoniakstickstoff, und der übrige als Amidstickstoff bestimmt. Aus den Versuchen liess sich schliessen, dass der Boden um so mehr Ammoniakstickstoff lieferte, je länger und bei je höherer Temperatur er mit schwacher Salzsäure behandelt wird. Dies ist nämlich dasselbe Verhalten, welches sich an Harnstoff, Asparagin, Oxamid, überhaupt an den eigentlichen Amiden beobachten lässt. In demselben Verhältnisse, wie das Ammoniak, mehrten sich die in Lösung gehenden amidartigen Stoffe bei Behandlung des Bodens mit Salzsäure. Der Gesamtstickstoff des Bodens betrug gewöhnlich 1—2 Tausendteile, im günstigsten Falle wurden auf die beschriebene Weise 0.12 Tausendteile Ammoniakstickstoff und 0.43 Tausendteile Amidstickstoff ausgeschieden.

Auch R. Warington[2]) untersuchte einen Boden, um darin Amide zu finden. Der Boden war sehr stickstoffreich, weil er 38 Jahre lang Stalldünger erhalten hatte, und mittelst der Reaktion mit Hypobromit und salpetriger Säure liess sich allerdings die Gegenwart einer kleinen Menge löslichen Amids im Boden feststellen.

Ferner behandelte Verfasser gewöhnliche Ackererde mit verdünnter Salzsäure bei niederer Temperatur und zog damit aus dem Boden beträchtliche Mengen der stickstoffhaltigen, organischen Substanz, welche mit der Dauer der Einwirkung und der Stärke der Säure wuchsen.

[1]) Comptes rendus, Tome 103, p. 1101—1104.
[2]) Chemical News, Vol. LV, Nr. 1417, p. 27.

Digitized by Google

Die Ansicht Berthelot's und André's, dass die stickstoffhaltige Substanz der Erde hauptsächlich aus unlöslichen Amiden bestehe, hält Waringtон zwar für wahrscheinlich, aber noch nicht für bewiesen. Seyfert.

Wiesenanlage-Versuche auf Niederungsmoor.

Von Oberförster **Kleyensteuber-Dingken**[1]), Rittergutsbesitzer **Sombart**, Oberforstmeister **Deckmann** u. A.

Die vom Oberförster Kleyensteuber[1]) ausgeführten Versuche hatten den Zweck, a) die zweckmässigste Stärke der Besandung für Wiesenanlage auf Niederungsmoor, b) die zweckmässigste Samenmischung für besandetes Niederungsmoor festzustellen.

Das zu den Versuchen benutzte Moor enthielt nach Untersuchungen der Moor-Versuchs-Station in 100 Teilen Trockensubstanz:

	Stickstoff	Kalk	Phosphorsäure	
Oberfläche	2.65	3.66	0.21	Teile
Tiefere Moorschicht . .	1.81	3.87	0.13	„

und ist hiernach den bessere Niederungsmooren zuzurechnen. Von 15 je 300 Quadratmeter grossen Parzellen wurden immer auf je 3 Parzellen eine Sanddecke von 2, bezw. 4, bezw. 6, bezw. 8, bezw. 10 *cm* Stärke gebracht.

Von den 3 Parzellen erhielt jede ein anderes Samengemisch, und zwar

I	II	III
1/3 *kg* Phleum. prat.	1/3 *kg* Phleum. prat.	1/2 *kg* Phleum. prat.
1/3 „ Rotklee.	1/3 „ Schwed. Klee.	1/2 „ Weissklee.
1/3 „ Weissklee.	1/3 „ Weissklee.	1/3 „ Honiggras.
1/3 „ Honiggras.	1/3 „ Honiggras.	

Gedüngt wurden alle Parzellen gleichmässig mit 12 Ctr. Kainit und 10 Ctr. 18—19proz. Superphosphat pro *ha*.

Pro *ha* wurden folgende Mengen an Heu (Ctr. pro *ha*) geerntet.

Bei einer Sanddecke von	2 *cm*	4 *cm*	6 *cm*	8 *cm*	10 *cm*	Im Durchschn.
Bei Grasmischung I . .	116.4	118.8	117.0	88.8	114.6	111
II . .	109.8	110.4	102.0	96.6	114.0	107
III . .	87.0	96.0	87.0	87.0	102 0	90
Im Durchschnitt	104.4	108.4	102.0	90.8	110.2	

Hiernach erwies sich das Samengemisch I als das günstigste, das Gemisch III als das ungünstigste. Die Unterschiede waren besonders gross bei den weniger stark besandeten Parzellen.

[1]) Mitteilungen des Vereins zur Förderung der Moorkultur, 2. Jahrg. 1884, Nr. 25, S. 113—115.

Digitized by Google

Die Stärke der Besandung hatte im Allgemeinen keinen deutlichen Einfluss auf die Höhe der Erträge gezeigt. (Das unerklärliche Sinken des Heuertrages auf den 8 *cm* hochübersandeten Parzellen gegenüber den schwächer und stärker gesandeten dürfte wohl auf Unregelmässigkeiten im Boden zurückzuführen sein. — D. Red.)

Auch Sombart[1]) suchte den Einfluss der Stärke der Uebersandung auf die Graserträge von Niederungsmooren festzustellen. Das Moor enthielt nach Untersuchungen der Moor-Versuchs-Station in 100 Teilen Trockensubstanz 2.79 Teile Stickstoff. Der zur Bedeckung des Moores dienende Ackerboden enthielt 7 % Thon, 5 % kohlensauren Kalk, 88 % Sand. Die Einsaat bestand aus $^1/_5$ Thimotheegras, $^1/_5$ englisch Raygras, $^1/_5$ Honiggras, $^1/_5$ Wiesenrispengras, $^1/_5$ Weissklee. Gedüngt wurde mit 12 Ctr. Kainit und 4 Ctr. 20 prozentigem Superphosphat. Es wurden geerntet pro *ha*:

Bei einer Decke von	3	6	9	12 *cm*
Heu . . .	64 Ctr.	76.8 Ctr.	83.2 Ctr.	115.2 Ctr.
Grummet .	32 „	44.8 „	51.2 „	54.2 „
In Summa	96 „	121.6 „	134.4 „	169.4 „

Ueber die Ergebnisse einer grösseren Anzahl von Wiesenanlage-Versuchen[1]), welche durch die königliche Regierung Gumbinnen (Oberforstmeister Deckmann) auf forstfiskalischen Moorflächen des dortigen Regierungsbezirkes veranlasst und seitens der königl. Oberförster ausgeführt wurden, giebt die auf nächster Seite folgende Tabelle Aufschluss. Die Höhe der Besandung betrug in den meisten Fällen 10 *cm*, die Düngung pro *ha* 6—24 Ctr. Kainit und 2—8 Ctr. Thomasschlacke oder 2.3—4 Ctr. Präzipitat oder auch 2 Ctr. Präzipitat und 2 Ctr. Schlacke. Die Tabelle giebt die Erträge der Flächen vor und nach der Besandung und Ansamung, sowie die Kosten der Melioration (Besandung, Düngung, Ansamung).

Im Durchschnitt der 16 Kulturen stellten sich die Kosten der Besandung, Düngung und Ansamung auf 600 ℳ pro *ha*, sie schwankte zwischen 414 und 1173 ℳ. Der Erlös durch Verpachtung der Ernte betrug im ersten Jahre pro *ha* 40—132.50, im Durchschnitt 73 ℳ, entsprechend einer durchschnittlichen Verzinsung der Meliorationskosten von 12 %.

[1]) Mitteilungen des Vereins zur Förderung der Moorkultur, 2. Jahrg. 1884, Nr. 26, S. 125—126.

Digitized by Google

Versuchsansteller	Düngung pro *ha* Kainit	Schlacke	Ertrag an	Kosten der Melioration	Pacht-Gel.-Ertrag pro *ha* vor der Melioration ℳ	nach der Melioration ℳ
Obf. v. Nordenflycht-Szittkemen [1]	6 Ctr.	2 Ctr.	80 Ctr. Heu	506	8.12	45
„ Juedz-Warnen	12 „	5.31 „	114 „ Hafer und Heu	962	10	66.5
„ Grüneberg-Rotebude [2]	12 „	8 „	158 „ „ „ „	556	(5 Ctr. Heu) pro *ha*	70
„ Thadden-Goldap	12 „	8 „ Präzipitat		600		60
„ Schmidt-Norkaiten [3] 1885	12 „	4 Ctr.	50.40 „ „ „ „	1173	0	75
„ Schmidt-Norkaiten [3] 1886	0 „	0 „	62 „ Heu	0	0	66
„ Paetsch-Wolfsbruch a	12 „	8 „ Schlacke	28 „ „	528	0	
b	12 „	7 „	65 „ Hafer und Heu	510.5	0	51.30
„ Wörmbke-Turoscheln a 1885	12 „	8 „	78 „ „ „ „	490	4.40	108
„ Wörmbke-Turoscheln a 1886	0 „	0 „	104 „ Heu	0	4.40	100
b	12 „	8 „	84 „ „	442		131
„ Fintelmann-Nikolaiken a	12 „	2 Ctr. Präzipit.	?	698	1.25	132.50
b	12 „	2 „ Schlacke Ebenso Präzipitat	?	623	4	66
„ Rauschning-Kurvien a 1885	24 „	4 Ctr.	72 „	511	2.60	40
„ Rauschning-Kurvien a 1886	0 „	0 „	84 „	0	2.60	110
b	12 „	8 Ctr. Schlacke	78 „	433	2.60	94
„ Lizack-Schmalleningken [4]	12 „	2.3 Ctr. Präzipitat	93.7 Ctr. Hafer und Heu	414	?	48.60
„ Gadow-Neulubönen [5]	24 „	16 Ctr.	105 „ „ „ „	509	4	72.37
„ Kleyensteuber-Bogehnen [6] 1885	12 „	4 „	75 „ Heu	389	?	55
„ Kleyensteuber-Bogehnen [6] 1886	0 „	0 „	138 „ Heu	0	?	120

Nach der Untersuchung das Moor-Versuchs-Station enthielt der trockne Moor in Prozenten:

	Stickstoff	Kalk	Phosphorsäure
[1]	$2_{.29}-2_{.92}$	$2_{.83}-4_{.72}$	$0_{.22}-0_{.72}$ *)
[2]	$2_{.72}$	$3_{.38}$	$2_{.65}$
[3] Obere Schicht	$3_{.08}$	$2_{.65}$	$0_{.28}$
Untere Schicht	$1_{.91}$	$1_{.79}$	$0_{.20}$
[4] Obere Schicht	$3_{.19}$	$2_{.63}$	$0_{.42}$
Untere Schicht	$3_{.21}$	$3_{.66}$	$0_{.25}$
[5]	$2_{.53}$	$3_{.14}$	$2_{.56}$
[6]	$2_{.65}$	$3_{.66}$	$0_{.21}$

*) Wahrscheinlich kommt hier die Phosphorsäure des Düngers überhaupt nicht zur Wirkung. — D. Red.

Digitized by Google

Bei den bereits 2 Jahre in Kultur befindlichen Flächen zeigte sich durchgängig im 2. Jahr ein höherer Heuertrag als im ersten, obwohl die Düngung nicht wiederholt worden war; so wurden erzielt

pro *ha*	in Norkaiten	Turoscheln	Kurwien	Bogehnen
im 1. Jahr .	50.4 Ctr.	78 Ctr.	72 Ctr.	75 Ctr.
„ 2. „ .	62 „	104 „	84 „	138 „

und addiert man bei diesen Versuchen die zweijährigen Pachterträge, so ergiebt sich eine durchschnittliche Verzinsung der Meliorationskosten

im Betrage von	1173 ℳ	490 ℳ	511 ℳ	389 ℳ
von jährlich	6%	21.2%	14.7%	22½%

gewiss ein günstiges Ergebnis, wenn man die hohen Anlagekosten bedenkt, welche bei Ausführung der Melioration im Grossen, insbesondere bei Verwendung transportabler Feldbahnen zur Besandung sehr viel geringer sein werden und wenn man die bei der Abgelegenheit der Versuchsflächen sehr hohen Transportkosten für Düngemittel u. s. w. berücksichtigt.

In der Oberförsterei Rotebude und Norkaiten wurden auch Versuche mit Düngung und Ansaat ohne Besandung gemacht. Es wurden geerntet an lufttrockner Masse

	Rotebude		Norkhaiten	
	Mit Besand.	Ohne Besand.	Mit Besand.	Ohne Besand.
	158 Ctr.	118 Ctr.	50 Ctr.	52 Ctr.
Kosten der Melioration	556 ℳ	144.7 ℳ	1173 ℳ	244 ℳ

Es hatte mithin schon die Düngung und Ansamung allein einen sehr erheblichen Erfolg, und man wird in Fällen, wo die Besandung sehr theuer wird, allein durch Düngung und Neuansamung der Moorwiesen dieselben erheblich verbessern können. D. Red.

Düngung.

Einiges über Thomasschlacke

von **H. Otto** und Dr. **Kormann**, Prof. Dr. **Rücking** und Dr. **Linde**.

Eine vollständige Analyse von Thomasschlacke führte H. Otto[1]) mit folgendem Ergebnis aus:

	Analyse:		Berechnete Zusammensetzung:	
P_2O_5 . .	19.026 %.	$Ca_4P_2O_9$ . .	49.02 %
SiO_2 . .	8.2 „	$CaSiO_3$ . .	15.85 „
MnO . .	5.24 „	CaO frei . .	11.00 „

[1]) Chemiker-Zeitung, Jahrg. 1887. 11. Nr. 18.

Digitized by Google

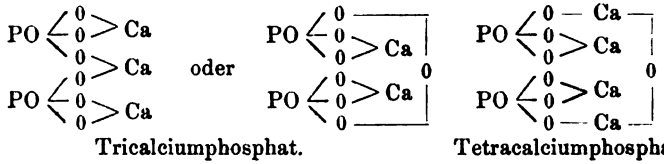
Analyse:		Berechnete Zusammensetzung:	
FeO . .	8.06 „	CaS	1.35 „
Fe_2O_3 . .	5.14 „	MnO	5.24 „
CaO . .	49.90 „	FeO	8.06 „
S . .	0.60 „	MgO	3.4 „
MgO . .	3.40 „	Fe_2O_3 . . .	5.14 „
Al_2O_3 .	1.10 „	Al_2O_3	1.10 „
CO_2 . .	Spuren.		

Die Untersuchung der in der Schlacke vorkommenden Krystalle, welche schon Hilgenstock für vierbasisch-phosphorsauren Kalk hielt, ergab folgende Zusammensetzung:

	berechnet auf $(CaO)_4\ P_2O_5$
38.75 % P_2O_5	38.8 % P_2O_5
61.30 „ CaO	61.27 „ CaO.

Die von Hilgenstock angegebene Zusammensetzung der Krystallausscheidungen ist darnach vollkommen zutreffend, auch ist das vierte Kalkatom keinesfalls lose gebunden, wie sich bei der Behandlung der fein zerriebenen, angefeuchteten Krystalle mit Kohlensäure herausstellt. Drei Versuche, die in der gleichen Weise so ausgeführt wurden, dass über abgewogene Mengen des Krystallpulvers 48 Stunden lang Kohlensäure geleitet wurde, ergaben übereinstimmend keine Kohlensäureaufnahme.

Bei dem hohen Interesse, welches diese seither nicht bekannte Phosphorsäure-Verbindungsform bietet, referieren wir hier noch über einen Versuch Kormann's [1]) die Struktur des vierbasisch-phosphorsauren Kalkes und seine Stellung in der Reihe der Phosphate aufzuklären. Es giebt folgende Strukturformeln für das Tetracalciumphosphat verglichen mit denen des Tricalciumphosphates.



Tricalciumphosphat. Tetracalciumphosphat.

Es wird hiernach das vermittelnde Kalkatom des Tricalciumphosphates im Tetracalciumphosphat durch 2 Calciumatome ersetzt, welche durch ein Atom Samenstoff verbunden sind. Letzteres soll nach dem Verfasser beim Thomasprozess hauptsächlich zur Wirkung kommen, indem es den Phosphor oxydiert. Er nimmt an, dass im Schlackenbad unter dem gleichzeitigen Einwirken des Gebläsewindes wechselweise Tetracalcium-

[1]) Chemisches Centralbl. Jahrg. 1887. S. 381.

Digitized by Google

phosphat entsteht und wieder rückgebildet wird, und dass dabei die allmähliche Umwandlung der gesamten Schlackenmenge und der Umsetzung der Phosphorsäure zu metallischem Eisen sich vollzieht.

Nach einem Referat vom Geh. Reg. Rat Dünkelberg in der deutschen landwirtschaftlichen Presse[1]) stellten Prof. Rücking und Dr. A. Linde fest, dass die Krystallformen, in welchen das Kalkphosphat in der Schlacke auftritt, verschieden sind. Es gelang, nach Extraktion des Eisens mit dem Magneten durch Trennung nach dem spezifischen Gewicht drei in der Schlacke vorhandene Verbindungen, zu isolieren, welche folgende prozentische Zusammensetzung aufwiesen:

	I	II	III
Phosphorsäure . . .	36.77	31.19	38.77
Kieselsäure	3.81	9.47	0.89
Chlor	Spur	—	—
Schwefel	Spur	Spur	0.28
Thonerde	1.09	1.13	0.89
Eisenoxyd	1.78	—	
Eisenoxydul	2.22	0.95	—
Mangan	—	Spur	Starke Spur
Kalk	53.51	57.42	59.53
Magnesia	0.40	Spur	Spur.

I löst sich in Salzsäure unter Abscheidung gallertartiger Kieselsäure. Ein Teil der Phosphorsäure ist durch Parakieselsäure vertreten, ein Teil des Calciums durch Eisen, Mangan, Magnesium, Aluminium. Die Substanz enthält die Phosphorsäure in dreibasischer Verbindung. Die Phosphatkrystalle stehen wahrscheinlich dem Apatit nahe.

Die Verbindung II ist mit I und III verwachsen und schwer davon zu trennen. Auch in ihr ist ein grosser Teil der Phosphorsäure durch Kieselsäure vertreten.

Die Verbindung III tritt bisweilen in „dünn tafelartigen" bräunlich bis wasserhellen Krystallen auf und bildet mit den Krystallen der Verbindung II den Hauptbestandteil der grobkrystallinischen phosphorreichen Schlacken der Hörder Hütte im ersten Abguss.

„Diese Verbindung ist als ein Salz einer noch nicht bekannten Phosphorsäure ($H_8P_2O_9$) aufzufassen. Ein kleiner Teil der Phosphorsäure ist auch darin durch Kieselsäure vertreten, auch ist eine geringe Menge Schwefel darin enthalten aber nicht so gross, dass die Ansicht des Professor Fleischer, wonach die „Annahme, dass die Krystalle

[1]) Daselbst nach Zeitschrift für Stahl und Eisen. Jahrg. 1887. Nr. 4. S. 245.

Digitized by Google

aus einem vierbasischen Kalkphosphat bestehen, ziemlich problematisch sei“[1]) aufrecht erhalten werden könne“. Die Zusammensetzung stimmt mit dem von Hilgenstock, A. von Groddeck und Brockmann erhaltenen Zahlen überein und spricht für die Idendität mit vierbasischem Kalkphosphat.

Ausser den besprochenen Verbindungen finden sich noch geringe Mengen von Verbindung IV, welche nicht näher untersucht werden konnte.

Auf der Hörder Hütte kommen die Substanzen II und IV in der letzten eisenreicheren Schlacke vor, welche wieder als Erz in den Hohofen zurückgeht. Die „Prima“-Schlacken enthalten die Krystalle der Verbindung II in grösserer Menge als die der Verbindung III, daneben aber auch IV und andere, anscheinend eisenreichere Substanzen.

D. Red.

Düngungsversuche mit Thomasphosphatmehl zu Gerste.

Von **St.** in Puchhof[2]).

Die Versuche sollten entscheiden, ob die grössere Menge Phosphorsäure einer Quantität Thomasphosphatmehl, gegenüber der kleineren Menge Phosphorsäure einer im Preise gleich hoch stehenden Menge Bicalciumphosphat, oder, Guanosuperphosphat, für das Gedeihen der landwirtschaftlichen Kulturpflanzen eine überlegene oder mindestens gleich grosse Wirkung äussert.

Die Versuchsfläche wurde auf einem Schlage von durchweg gleicher Bodenbeschaffenheit abgesteckt und in 10 gleichlaufende, je 10 Ar grosse Streifen eingeteilt.

Der Boden ist kalkarmer, leichter, lehmiger Sandboden. Das Jahr vorher war das Feld mit Kartoffeln bestanden, sollte im Versuchsjahre Gerste tragen und stand in mittlerer Dungkraft.

Die genau abgewogenen Düngerquantitäten wurden am 4. April sorgfältig auf den einzelnen Parzellen ausgestreut und der Längsrichtung der Quartiere nach eingeeggt. Tags darauf ist die Gerste mit der Reihensäemaschine gesäet worden und gleichzeitig wurden die Versuchsparzellen durch ganz schmale Gräbchen scharf begrenzt.

Die Witterung war an den Tagen der Düngung und Saat feucht und kühl, hierauf bis zum 30. Tage der Vegetation warm bis heiss und sehr

[1]) Als Ref. diese Ansicht aussprach, lagen eingehendere Untersuchungen über die Zusammensetzung der tafelförmigen Krystalle noch nicht vor und es war also die Richtigkeit der Annahme einer bis dahin noch unbekannten Phosphorsäureform in der That problematisch. Seitdem sind auch bei Untersuchungen der Moor-Versuchs-Station für die Zusammensetzung der möglichst gut gereinigten Krystalle Zahlen gefunden worden, welche die Existenz der 4basischen Verbindung wahrscheinlich machen. F.

[2]) Zeitschrift des landwirtschaftlichen Vereins in Baiern, 77. Jahrgang 1887, S. 101.

Digitized by Google

trocken. Zwischen dem 30. und 52. Tage fiel in Intervallen von 3—10 Tagen Regen; während die Regenhöhe vom Tage der Saat an bis zum 60. Tage nur 70 *mm* betrug, waren die Niederschläge in den folgenden Tagen so häufig und bedeutend, dass sich am 75. Tage der Vegetation eine Regenhöhe von 150 *mm* ergeben hat. Zwischen dem 75. und 119. Tage, dem Erntetag, erfolgten die Niederschläge nach längeren Zwischenpausen, jedoch ergiebig. Vom Tage der Saat bis zum Zeitpunkt der Ernte betrug die Regenhöhe 250 *mm*.

Während der Vegetation liess sich zwischen den mit Phosphaten allein gedüngten Parzellen kein augenscheinlicher Unterschied wahrnehmen, nur die mit Kali gedüngten Flächen erschienen auffallend üppig. Anscheinend liessen neben ungedüngt, Parzelle 8, mit Guanosuperphosphat, und die nur mit Chilisalpeter gedüngte Parzelle die geringsten Erträge erwarten.

Am 2. August erfolgte der Schnitt. — Folgende Tabelle giebt Aufschluss über Düngung und über das Ernte-Ergebnis.

Nr. cur.	Gedüngt mit	Kosten der Düngung		Der Ernte: Menge Körner	Menge Stroh u. Spreu	Geldwerth		Mehrertrag gegen ungedüngt		Hektoliter-gewicht der Körner	Die Düngung enthielt: Stickstoff	Kali	Phosphorsäure
		ℳ	₰	Pfd.	Pfd.	ℳ	₰	ℳ	₰	Pfd.	Pfd.	Pfd.	Pfd.
I	50 Pfd. Bicalciumphosphat	3	78	324	511	27	80	3	—	133½	—	—	17.0
II	145½ „ Thomasphosphatm.	3	78	291	474	25	10	—	30	134	—	—	29.1
III	50 „ Bicalciumphosphat. + 50 „ Kainit	4	56	344	531	29	40	4	60	133½	—	6.3	17.0
IV	145½ „ Thomasphosphatm. + 50 „ Kainit	4	56	329	531	28	35	3	55	134	—	6.3	29.1
V	Ungedüngt	—	—	294	421	24	80	—	—	132	—	—	—
VI	50 Pfd. Bicalciumphosphat. + 50 „ Kainit. + 20 „ Chilisalpeter	7	10	409	681	35	45	10	65	135	3.3	6.3	17.0
VII	145½ „ Thomasphosphatm. + 50 „ Kainit. + 20 „ Chilisalpeter	7	10	394	696	34	55	9	75	134½	3.3	6.3	29.1
VIII	64½ „ Guano-Superphos.	3	78	309	536	27	—	2	20	134½	0.6	—	12.8
IX	100 „ Kainit	1	55	388	707	34	25	9	45	135½	—	12.5	—
X	20 „ Chililalpeter	2	54	296	559	26	30	1	50	134½	3.3	—	—

Digitized by Google

Hiernach geben die mit gefälltem Kalkphosphat gedüngten Parzellen überall einen höheren Ertrag als die mit Thomasschlacke gedüngten [1]).

Jedoch wird man annehmen dürfen, dass die grosse Trockenheit während der ersten zwei Drittel der Vegetationszeit die Löslichmachung des Thomasphosphatmehles behindert hat, und so die Gerstenpflanzen gerade bei Beginn der Entwickelung, in der Zeit, während welcher fast der ganze Bedarf an Phosphorsäure durch die Wurzeln aufgenommen und von der Pflanze assimiliert werden soll, Mangel an Phosphorsäure hatten. Die später eingetretene Nässe und die damit vielleicht Hand in Hand gegangene Lösung des Thomasphosphatmehles konnten für die Pflanzen nicht mehr von Nutzen sein.

Eine auffallend günstige Wirkung äusserte in den vorliegenden Versuchen die Kalidüngung, und es ist bemerkenswert, dass sich die Böden des Gutes durchweg gegen Kaligaben sehr dankbar zeigen, obwohl das Gut in früheren Jahren, als die Zuckerfabrik betrieben worden ist, durch Zukauf von Rüben und Verwertung der Abfälle in der eigenen Wirtschaft, grosse Mengen von Kali den Feldern zugeführt hat. Der umfangreiche Brennereibetrieb erheischt seit Jahren Zukäufe von Kartoffeln und Mais; sämtliche Rückstände, die reich an Kali sind, werden in der eigenen Wirtschaft verfüttert, und es sind beispielsweise während der letzten 2 Jahre in die Wirtschaft

	38 500	Pfd.	Kali	eingeführt,
dagegen war	8 750	„	„	ausgeführt worden,
so dass die Mehreinfuhr	29 750	„	„	Pfd. Kali betragen hat.

D. Red.

Ergebnisse von Düngungsversuchen auf Wiesen und in Weinbergen in Baden.

Von Hofrat Dr. **J. Nessler** [2]).

Die unter Leitung des Verfassers stehende Versuchsstation lieferte einer Anzahl von Landwirten des Grossherzogtums Baden unentgeldlich künstliche Düngemittel zu Versuchszwecken.

Für Wiesen ohne Torfboden kamen pro Morgen (= 36 *a*) 4 Ctr. Kalisalpetersuperphosphat mit 7 % wasserlöslicher Phosphorsäure,

[1]) Da die ausschliesslich mit Kainit gedüngte Parzelle einen höheren Ertrag brachte als die mit Kainit und Phosphat gedüngten, so wird man schliessen müssen, dass die Phosphorsäure überhaupt nicht gewirkt hat.

[2]) Wochenblatt des landw. Vereins im Grossherzogtum Baden, Jahrg. 1886, Nr. 6 u. Nr. 7, S. 44 u. S. 51.

Digitized by Google

8% Kali und 3% Stickstoff zur Verwendung. Unter Weglassung der Namen und des Wohnortes der Versuchsansteller, und der auf Heu und Oehmd entfallenden Ertragszahlen giebt nachstehende Tabelle die Ergebnisse der Versuche bei torffreien Wiesen.

Nr.	Bodenart	Zeit des Düngens 1885	Ertrag pro Morgen			1 Ctr. Mehrertrag kostet
			gedüngt kg	ungedüngt kg	gedüngt mehr kg	ℳ
1	Lehm	28. April	1800	1238	562	1.89
2	Sand	18. April	3800	2400	1400	0.74
3	Lehm	13. April	3200	3200	0	—
4	Lehm	25. April	4800	3800	1000	1.04
5	Sand	Anfang Mai	1200	800	400	2 60
6	Lehm ob. Moos	1. Mai	1250	700	500	2.08
7	Lehm	8. April	2442	1092	1350	0.77
8	Lehm	27. März	2778	1646	1132	0.92
9	Lehm	April	2430	1270	1160	0.90
10	Lehm	24. März	3200	2400	800	1.30
11	Lehm	März	2906	1628	1278	0.81
12	Lehm	28. März	2096	1494	602	1.73
13	Mergel	April	4000	3200	800	1.30
14	Lehm	18. März	2250	1575	675	1.50
15	Lehm	April	2300	1800	500	2.08
16	Sumpf	16. April	3150	2475	675	1.54
17	Angeschwemmt	5. April	2867	2475	392	2.65
18	Sand und Lehm	18. März	2160	1326	834	1.25
19	Schwerer Thon	Ende März	2100	1800	300	3.47
20	Kalk	Ende März	1842	1620	222	4.68
21	Kalter Lehm	Anfang Mai	1500	900	600	1.73
22	Lehm	9. Mai	3100	2400	700	1.48
23	Humus	22. April	—	—	750	1.39
24		24. März	2200	1700	500	2.08
25	Lehm	Ende April	2750	2000	750	1.39
26	Troken	Anfang April	2700	1927	773	1.35
27	Lehm	Anfang Mai	3400	2600	800	1.30
28	Lehm	Mitte Mai	3200	2088	400	2.60
29	Lehm	18. April	1130	741	389	2.69
30	Humus	4. Mai	4200	2900	2300	0.80
31	Humus	April	3400	3400	0	—

Bei 29 von den vorstehenden 31 Versuchen ist der Grasertrag durch den künstlichen Dünger der Menge und voraussichtlich auch der Güte nach wesentlich gesteigert worden, und in den meisten Fällen schon in diesem ersten Jahre die Düngung eine rentable gewesen, wie aus der letzten Spalte der Tabelle hervorgeht. Zur Beurteilung

Digitized by Google

dieser Zahlen sei bemerkt, dass seiner Zeit 1 Ctr. Heu in den verschiedenen Gegenden Badens mit ℳ 3.00 bis 4.50 bezahlt wurde. Die Düngung (welche pro Morgen ℳ 20.80 kostete), ist mithin um so rentabler gewesen, je weiter die Zahlen der letzten Spalte unter ℳ 3.00 bis 4.50 stehen.

In verschiedenen Bezirken, namentlich wo die Versuche 5, 6, 12, 14, 15 und 17 ausgeführt wurden, leiden die Böden an Kalkarmut; vielleicht auch bei den Nr. 19, 24, 28 und 29. Da künstliche Düngemittel auf kalkarmen Böden häufig ungenügend zur Wirkung kommen, ist ein Teil der weniger günstigen Resultate vielleicht auf diesen Umstand zurückzuführen.

Bei den Versuchen auf Wiesen mit Torfboden bestand die Düngung aus einem Gemisch von 2 Ctr. feingemahlener Thomasschlacke und 2 Ctr. Kainit pro Morgen. Von Mitte März bis Anfang Mai fanden die Düngungen statt, ein Unterschied zwischen früherer oder späterer Düngung war aber nicht zu bemerken.

Die Ergebnisse der Versuche zeigt folgende Zusammenstellung:

Nr.	Ertrag pro Morgen			1 Ctr. Mehrertrag kostet	Nr.	Ertrag pro Morgen			1 Ctr. Mehrertrag kostet
	gedüngt kg	ungedüngt kg	gedüngt mehr kg	ℳ		gedüngt kg	ungedüngt kg	gedüngt mehr kg	ℳ
1	2700	1800	900	0.49	17	ohne Erfolg			
2	2700	2700	—	—	18	ohne Erfolg			
3	3000	3000	—	—	19	900	900	—	—
4	2200	1130	1070	0.41	20	1347	1293	54	—
5	1710	1235	475	0.93	21	2120	1560	560	0.78
6	2315	1500	815	0.54	22	1440	1210	230	1.91
7	3670	2527	1143	0.39	23	1800	1200	600	0.73
8	2540	2104	436	1.01	24	2500	1900	600	0.73
9	2510	1880	630	0.65	25	1623	1480	143	3.12
10	1049	935	114	3.86	26	3600	2200	1400	0.31
11	1215	936	279	1.57	27	1600	1000	600	0.73
12	3372	2802	570	0.78	28	kein Erfolg			
13	kein Erfolg				29	3780	2880	900	0.49
14	1000	1000	—	—	30	2417	1790	627	0.70
15	1400	1400	—	—	31	ohne erheblichen Erfolg			
16	1600	1100	500	0.88	32	3087	2315	772	0.57

Bei 10 von diesen 32 Versuchen wurde der Ertrag durch die Düngung nicht gesteigert, und sind diese Misserfolge namentlich auf die grosse Trockenheit während der Vegetationszeit zurückzuführen. Auch fehlte es dem Boden vielfach an Kalk, und der Kalkgehalt der

Digitized by Google

Thomasschlacke war nicht ausreichend, um das Kalkbedürfnis des Bodens zu befriedigen. —

Nr.	Alter der Stöcke Jahre	Boden	Zeit der Düngung	Zerstampfte Trauben, Ertrag v. 1000 Stöcken: gedüngt l	ungedüngt l	gedüngt mehr l	Most Grade: gedüngt	ungedüngt	Holz: gedüngt	Holz: ungedüngt
1	9	Lehm . . .	22. April	783	650	133	65	65	gleich	gleich
2	29	Lehm . . .	April	650	540	110	74	74	viel schöner	geringer
3	40-50	Lehm mit Steinen .	Anf.April	500	500	—	66	59	üppiger	viel geringer
4	40	Lehm . . .	15. April	1680	1040	640	52	67	kräftig	etw.schwäch.
5	—		—	1480	1040	440	65	67	kräftig	etw.schwäch.
6	28	Lehm mit Steinen .	Anf.April	657	571	86	72	72	gleich	gleich
7	—	Lehm mit Steinen .	—	757	571	186	—	—	—	—
8	8—9	Kalksteine .	Anf.April	—	—	—	—	—	gleich	gleich
9	9	Kies . . .	April	gleich		—	gleich		gleich	gleich
0	8	schwer mit Kalkgeröll	EndeApr.	—	—	—	68	68	gleich	gleich
1	6	Kalkstein .	MitteApr.	500	500	—	74	74	gleich	gleich
2	40	Wellenkalk .	MitteApr.	500	500	—	72	72	gut	gut
3	10	Lehm (Kiesunterlage)	April	378	311	67	65	68	schön stark	etw.schwäch.
4	35	Mergel . .	Anf. Juni	484	411	73	67	62	stärker und reifer	Laub früher verloren
5	40	Mergel . .	Anf. Juni	670	670	—	65	60	kräftiger	schwächer
6	10	Mergel . .	MitteApr.	786	393	393	—	—	auffall.schön	gut
7	6	Kalkstein .	April	846	800	47	72	69	gut	gut
8	7-15	Lehm . . .	April	560	460	100	71	71	stark gesund	viel schwäch.
9	7	Lehm . . .	30. März	950	852	98	77	76	sehr kräftig	schwächer
0	7	Lehm . . .	30. März	1071	852	219	77	76	sehr kräftig	schwächer
1	12	Granit. . .	20. April	191	145	46	100	100	schön	geringer
2	6-8	Granit. . .	1. April	300	287	13	91	92	sehr gut	gut
3	12	Mergel . .	MitteApr.	428	428	—	78	78	sehr gut	gut
4	23	Granit. . .	MitteApr.	302	302	—	93	93	gleich	gleich
5	20	Lösbad . .	MitteApr.	540	550	—	91	95	gleich	gleich
6	15	Gneis . . .	April	300	300	—	92	92	sehr gut	schr gut
7	8	Lös. . . .	EndeApr.	gleich		—	gleich		gleich	gleich
8	57-58	Mergel . .	27. April	445	390	55	59	59	gut	gut
9	5	Lös. . . .	MitteApr	1400	1400	—	66	65	etwas länger	etwas kürzer
0	18	Lös. . . .	21. April	1266	1220	46	62	62	mittelmässig	etw. geringer
1	10	Lös. . . .	April	1250	1178	72	67	69	gleich	gleich
2	6	Lös. . . .	Mai	677	667	—	66	66	gleich	gleich
3	9	Lös. . . .	Mai	612	612	—	68	68	gleich	gleich
4	8	Lehm . . .	Mai	652	652	—	76	76	gleich	gleich
5	10	Lös. . . .	Anf.April	1950	1838	112	55	55	gleich	gleich
6	3	ungleich . .	Mai	100	100	—	81	81	schwach	schwach
7	6	Kies . . .	27. April	187	150	37	62	60	stärker	schwächer
8	verzch.	Kies . . .	MitteApr.	309	300	—	72—75		gleich	gleich
9	1-10	kräftig . .	EndeApr.	—	—	—	—	—	gering	gering
0	8	sandig. Lehm	24. März	73	50	33	76	76	schwächer	schwächer

Digitized by Google

Im übrigen waren die Erfolge der Düngungen befriedigend, teilweis sogar sehr gut, nicht nur in quantitativer sondern auch in qualitativer Hinsicht, da das Heu der gedüngten Flächen meist erheblich besser war, als das der ungedüngten. Der Verfasser glaubt, dass die Mischung von Thomasschlacke und Kainit bei Moorböden überall günstig wirken wird, wenn nicht grosse Trockenheit eintritt und des an Kalk nicht fehlt.

Man darf aber auch nicht zu kleine Quantitäten dieses Düngers anwenden, nicht weniger als 4 Ctr. pro Morgen, die sich in vorliegendem Fall auf ℳ 8.80 stellten, und bei ihrem niedrigen Preise keine grossen Kosten verursachen. —

Für die Versuche bei Reben kamen pro Rebstock 50 *g* (in einigen Fällen 100 *g*) eines Kaliammoniaksuperphosphates mit 3% Stickstoff, 7% Kali und 7% wasserlöslicher Phosphorsäure zur Verwendung. Die wesentlichsten Versuchsresultate sind in vorstehender Tabelle vereinigt.

Bei den Versuchen Nr. 5 und Nr. 7 waren 100 *g* (anstatt 50 *g*) Dünger pro Stock verwendet. Ferner wird bez. der gedüngten Rüben noch bemerkt: Versuch Nr. 6, Laub dunkler grün, Nr. 15, Laub fiel später ab, Nr. 23, Laub schöner grün, Nr. 24, im Mai und Juni Blätter dunkler, Nr. 29, Blätter im Frühjahr dunkler, Nr. 30, durch Hagel gelitten, Nr. 36, gedüngt und nicht gedüngt krank, Nr. 37, Laub fiel später ab, Nr. 38, 39 und 40, falscher Mehltau.

Bei den 40 ausgeführten Versuchen liess sich nach Angabe der Versuchsansteller in 25 Fällen ein Einfluss der künstlichen Dünger erkennen, in 15 nicht. Witterung und Bodenverhältnisse haben bei Reben, mehr noch wie bei anderen Kulturgewächsen, einen grossen Einfluss, die gewonnenen Resultate erweisen aber ohne Frage, dass die künstlichen Düngemittel auch bei Reben unter den verschiedensten Bodenverhältnissen sehr günstig wirken können. — In der Taubergegend wurden von 5 Landwirten 7 Versuche ausgeführt, und in allen Fällen war eine günstige Wirkung zu beobachten. — Am Kaiserstuhl wurden 6 Versuche ausgeführt, von welchen die drei einen günstigen Einfluss erkennen liessen, bei denen die Düngung im April stattfand, während keine Unterschiede bei den drei Versuchen beobachtet wurden, in welchen die Düngung erst im Mai erfolgte. — Vielfach wird auch bei den Weindüngungsversuchen die grosse Trockenheit des Jahrganges von ungünstigem Einfluss gewesen sein.

Bei 14 Versuchen war der Boden steinig (3, 5, 6, 7, 8, 9, 10,

Digitized by Google

15, 19, 20, 22, 24, 35 und 36), und 6 mal hatte hier die Düngung Erfolg, 8 mal nicht. Bei 22 Versuchen auf feinkörnigen Böden wurde 16 mal eine Wirkung des Düngers beobachtet, 6 mal nicht, und von diesen 6 Versuchen fand in 3 Fällen die Düngung erst im Mai statt. — Auf 100 Versuche berechnet, hatte der Dünger auf Steinboden 42.8, auf feinkörnigem Boden 72.7 mal, wenn man die Versuche mit der Düngung im Mai ausser Betracht lässt, 84.2 mal eine günstige Wirkung. —

Erhöhung des Ertrages wurde in 19 Fällen beobachtet, und dieselbe betrug durchschnittlich 125 *l* zerstampfter Trauben. — Der Most war bei den gedüngten Reben in 9 Fällen schwerer, in 9 Fällen leichter, als bei den ungedüngten Reben. — Die anderweit gemachte Beobachtung, dass Mineraldünger besonders zur Kräftigung des Holzes und zur Verminderung von Krankheiten des Rebstockes beitragen, wurde in 17 von 38 Versuchen bestätigt, in 21 Fällen war das Holz aber nicht kräftiger als bei den ungedüngten Reben, und in 4 Fällen trat bei den einen wie bei den anderen Reben der falsche Mehltau auf. König.

Ueber die chemische Beschaffenheit einiger Sorten von Strassenschlamm.

Von Prof. **E. Wolff**[1]).

Verfasser wurde ersucht, ein Gutachten darüber abzugeben, „welchen Dungwert der aus den Porphyren von Dossenheim und Ziegelhausen, sowie aus dem Basalt vom Katzenbuckel entstandene Strassenmorast für die Besserung der Aecker, Wiesen und Weinberge in der Umgebung von Heilbronn hat und ob es angezeigt wäre, der landwirtschaftlichen Bevölkerung daselbst diesen Morast zur Düngung anzuempfehlen".

Verfasser hat sich hierüber ausgesprochen auf Grund der von Prof. Dr. v. Eck übersichtlich zusammengestellten Gesteinsanalysen, von denen einige hier folgen.

I. Porphyr, 1 von Dossenheim im Odenwald enthielt Quarz-, Chalcedon- und Carneol-Drusen; 2 vom Apfelskopf bei Ziegelhausen.

II. Basalt, 1 und 2 Nephelinbasalt vom Hohenhöven im Hegau; 2 war etwas verwittert. 3 und 4 vom Katzenbuckel bei Eberbach.

[1]) Würtembergisches Wochenblatt für Landwirtschaft, Nr. 16, 1887, p. 183—184.

Digitized by Google

	Porphyr		Basalt			
	1	2	1	2	3	4
	%	%	%	%	%	%
Kieselsäure	77.92	74.55	47.10	37.20	44.80	42.30
Thonerde	10.00	13.56	11.91	7.93	11.11	12.63
Eisenoxyd	—	0.34	16.65	18.40	9.82	15.48
Eisenoyydul	2.69	1.16			5.83	5.07
Kalk	0.76	0.47	8.90	16.60	9.55	8.42
Magnesia	0.36	0.38	1.35	4.33	4.88	5.24
Kali	5.20	6.14	1.63	1.81	3.67	2.73
Natron	1.13	2.45	2.92	0.48	6.75	5.19
Phosphorsäure	—	—	1.20	0.67	0.45	0.65
Wasser	1.15	1.74	6.60	7.40	2.96	3.59
Kohlensäure	—	—	1.91	3.03	—	—

Nach vorstehenden Analysen kann es nicht zweifelhaft sein, dass der durch Zerfall und Pulverung der Porphyre von Dossenheim und Ziegelhausen, sowie des Basalts vom Katzenbuckel entstandene Chausseekehricht eine günstige Wirkung für die Vegetation äussern muss und daher zur Düngung der Aecker, Wiesen und Weinberge nur zu empfehlen ist. Auch wird ein solcher Strassenabraum unter Zusatz von Asche und dem Inhalt der Abtrittsgruben, sowie von allerlei Abfällen der Schlachthäuser, Leimfabriken, Gerbereien etc. sich zu einem wirksamen Kompostdünger verarbeiten lassen.

Auf Verfassers Veranlassung wurden Proben von Basalt-Ziegelhäuser und Dossenheimer Porphyrmorast aus vier monatlichen Gemischen entnommen und auf der Versuchsstation Hohenheim von Dr. Kreuzhage untersucht. Die Zahlen beziehen sich auf lufttrockene Substanz. Strassenschlamm entstanden aus:

	1. Basalt von Katzenbuckel	2. Porphyr von Ziegelhausen	3. Porphyr von Dossenheim
	%	%	%
Glühverlust (Wasser und organische Stoffe)[1]	13.02	7.56	12.51
Kalk	10.61	7.87	14.99
Kohlensäure[2]	8.94	6.77	12.40
Phosphorsäure	1.12	0.32	0.13
Kali	0.28	0.55	0.18
In Salzsäure Unlösliches	66.03	76.93	59.79
	100.00	100.00	100.00
[1]) Darin Stickstoff	0.09	0.13	0.17
[2]) Entsprechend an kohlensaurem Kalk	18.95	14.06	26.74

Bemerkenswert ist in allen drei Sorten der hohe Gehalt an kohlensaurem Kalk, sowie die nicht unbedeutende Menge an Phosphorsäure

Digitized by Google

in dem Basaltschlamm und die erhebliche Menge leicht löslichen Kalis in dem Porphyrschlamm von Ziegelhausen. Der Schlamm hat in allen drei Sorten eine sehr gleichmässige, überaus feinpulverige Beschaffenheit und liefert gewiss ein ausgezeichnetes Material zur Verbesserung der physikalischen Beschaffenheit des zähen Thon- und auch des leichten Sandbodens. Auf stark humosen und etwas sauren Boden wird auch der Kalk eine günstige Wirkung auf die Vegetation äussern. Ferner wird dieser Schlamm, wie schon oben hervorgehoben wurde, bei der Bereitung eines kräftigen Kompostdüngers gute Dienste leisten.

Hecht.

Düngungsversuche bei Zuckerrüben im Kreisverein Inowrazlaw [1]).

Nach einheitlichem Plan und mit gemeinschaftlich bezogenen Düngemitteln wurden im Bezirke des landwirtschaftlichen Kreisvereins Inowrazlaw Versuche ausgeführt, die zur Feststellung der Wirkung von Düngungen mit Superphosphat und Chilisalpeter — allein und im Gemenge mit einander — auf den quantitativen Rübenertrag und auf die Qualität der Rüben dienen sollten. Ausserdem wurde Ammoniak- und Salpeter-Düngung mit einander verglichen. — Die Zuckerrüben standen überall in zweiter Tracht.

Düngung und Kosten derselben waren in allen Fällen die folgende:

Nr. der Parzelle	Düngung pro Morgen	Kosten der Düngung ℳ
1	ungedüngt	0
2	2 Ctr. Superphosphat (18%)	12.50
3	2 Ctr. Superphosphat + 1 Ctr. Chilisalpeter	23.50
4	ungedüngt	0
5	2 Ctr. Superphosphat + 2 Ctr. Chilisalpeter	34.50
6	1 Ctr. Superphosphat + 2 Ctr. Chilisalpeter	28.25
7	ungedüngt	0
8	2 Ctr. Chilisalpeter	22.00
9	2 Ctr. Ammoniaksuperphosphat	21.00

1. Versuch. Krug-Wiesenfelde.

Lehmiger Boden mit nach Südwesten geneigter Lage; hatte noch keine Zuckerrüben getragen.

[1]) Landwirtschaftliches Centralblatt f. d. Provinz Posen. 14. Jahrg. 1886, Nr. 7, S. 29.

Digitized by Google

Die Ernteergebnisse waren folgende:

Nr. der Parzelle	Düngung		Ertrag an Rüben (fabrikmässig geputzt) Ctr.	Mehr gegen ungedüngt (155.4 Ctr.) Ctr.	Gehalt der Rüben		
	Superph. Ctr.	Chili Ctr.			Zucker im Saft	Nicht-Zucker	Quotient
1	.	.	158.20	—	13.4	2.6	84
2	2	.	165.60	10.20	13.2	2.5	83
3	2	1	180.00	24.60	15.1	2.9	84
4	.	.	150.00	—	16.2	3.1	84
5	2	2	196.60	41.20	15.9	2.1	88
6	1	2	183.00	28.20	15.2	2.8	84
7	.	.	158.00	—	15.0	3.0	83
8	.	2	165.60	10.20	14.9	3.1	83
9	Ammoniaksuperph.		149.40	— 6.00	14.9	3.1	83

Am besten haben sich die Düngungen mit Superphosphat und Chilisalpeter bewährt, Parc. 3, 5 und 6, und diese drei haben auch den grössten Reinertrag ergeben. Am ungünstigsten stellt sich die Ammoniaksuperphosphatdüngung. Bezüglich des Zuckergehaltes der Rüben liegen ziemlich bedeutende Schwankungen schon bei den ungedüngten Parcellen vor, so dass über die Wirkung der Düngungen in dieser Beziehung bestimmte Schlüsse nicht zu ziehen sind.

2. Versuch. Kunkell-Krenzoly

Sandiger Lehmboden, mit folgendem Ergebniss:

Nr. der Parzelle	Düngung		Ertrag an Rüben Ctr.	Mehr gegen ungedüngt (119 Ctr.) Ctr.	Gehalt der Rüben		
	Superph. Ctr.	Chili Ctr.			Zucker im Saft	Nicht-Zucker	Quotient
1	.	.	124.0	—	14.9	2.7	85
2	2	.	129.6	10.6	13.9	2.2	88
3	2	1	172.0	53.0	15.9	2.8	85
4	.	.	124.0	—	15.3	2.8	85
5	2	2	158.4	39.4	15.5	2.6	86
6	1	2	157.6	38.6	15.5	2.6	86
7	.	.	108.8	—	15.3	2.8	85
8	.	2	120.0	1.0	15.4	3.3	82

Auf den Parzellen 7 und 8 sind die Rüben durch Insektenfrass erheblich geschädigt worden, daher die Erträge wenig massgebend. — Im allgemeinen haben auch hier, wie im 1. Versuch, die Mischungen aus Superphosphat und Chilisalpeter sich am besten bewährt, und durch ihre Mehrerträge die Kosten der Düngung wieder eingebracht.

Digitized by Google

3. Versuch. Jürgens-Waldau.

Heller kujawischer Boden mit folgendem Ergebnis:

Nr. der Parzelle	Düngung		Ertrag an Rüben Ctr.	Mehr gegen ungedüngt (99 Ctr.) Ctr.	Gehalt der Rüben		
	Superph. Ctr.	Chili Ctr.			Zucker im Saft	Nicht-Zucker	Quotient
1	.	.	98.0	—	16.1	3.2	83
2	2	.	102.0	3.0	15.5	2.5	86
3	2	1	102.0	3.0	13.8	3.2	81
4	.	.	98.8	—	16.3	3.0	84
5	2	2	144.0	45.0	15.0	2.6	85
6	1	2	120.0	21.0	16.1	2.0	89
7	.	.	102.0	—	15.4	3.3	82
8	.	2	108.0	9.0	15.9	1.7	90
9	Ammoniaksuperph.		112.0	13.0	14.8	1.2	87

Bei diesem Versuch hat sich nur die stärkste Düngung bezahlt gemacht (Parz. 5), Superphosphat allein und Chilisalpeter allein nehmen auch hier unter den Mehrerträgen mit die untersten Stellen ein.

4. Versuch. Schlitte-Sukowy.

Schwarzer durchlässiger Boden, Erträge wie nachstehend:

Nr. der Parzelle	Düngung		Ertrag an Rüben Ctr.	Mehr gegen ungedüngt (147 Ctr.) Ctr.	Gehalt der Rüben		
	Superph. Ctr.	Chili Ctr.			Zucker im Saft	Nicht-Zucker	Quotient
1	.	.	156	—	12.8	3.0	81
2	2	.	168	11	13.6	2.0	86
3	2	1	188	41	14.0	3.0	82
4	.	.	148	—	13.8	3.2	81
5	2	2	192	45	14.8	2.2	87
6	1	2	180	33	12.4	3.4	78
7	.	.	144	—	15.8	2.2	88
8	—	2	176	29	13.5	2.3	85

Dem Boden des vorstehenden Versuches scheint sowohl die Zufuhr vom Superphosphat wie auch die von Chilisalpeter notwendig gewesen zu sein, denn alle Düngungen (mit Ausnahme der auf Parz. 2) haben sich durch die erzielten Mehrerträge bezahlt gemacht.

Digitized by Google

5. Versuch. Klöbke-Bombolin.

Schwerer, schwarzer humusreicher kujawischer Boden. Die Erträge waren folgende:

Nr. der Parzelle	Düngung		Ertrag an Rüben Ctr.	Mehr gegen ungedüngt (175 Ctr.) Ctr.	Gehalt der Rüben		
	Superph. Ctr.	Chili Ctr.			Zucker im Saft	Nicht-Zucker	Quotient
1	.	.	192	—	14.8	3.2	82
2	2	.	180	5	16.8	2.5	87
3	2	1	200	25	15.7	2.3	87
4	.	.	168	—	15.2	2.8	84
5	2	2	205	30	15.2	2.8	84
6	1	2	190	15	14.4	4.9	75
7	.	.	162	—	16.0	3.3	83
8	.	2	200	25	15.8	3.5	82

Die Kosten der Düngung sind hier nur auf den Parzellen 3 und 8 vollständig (auf Nr. 5 nahezu) gedeckt. Parzelle 6 hatte von Engerlingen stark gelitten, und würde andernfalls auch rentiert haben.

6. Versuch. Jürgens-Waldau.

Schwarzer kujawischer Boden. Die Erträge waren nachstehende:

Nr. der Parzelle	Düngung		Ertrag an Rüben Ctr.	Mehr gegen ungedüngt (131 Ctr.) Ctr.	Gehalt der Rüben		
	Superph. Ctr.	Chili Ctr.			Zucker im Saft	Nicht-Zucker	Quotient
1	.	.	128	—	15.5	3.9	80
2	2	.	138	7	14.5	2.5	85
3	2	1	148	17	14.4	2.6	84
4	.	.	132	—	16.0	2.7	85
5	2	2	156	25	14.4	3.2	82
6	1	2	150	19	14.6	2.4	86
7	.	.	132	—	14.9	2.7	84
8	.	2	144	13	16.0	2.1	88
9	Ammoniaksuperph.		140	9	14.8	1.6	90

In diesem Versuch hat bei keiner einzigen Parzelle der durch die Düngung erzielte Mehrertrag zur Deckung der Düngungskosten ausgereicht. Bemerkenswert ist, dass hier die einseitige Salpeterdüngung die qualitativ besten Rüben lieferte.

Vergleicht man die durchschnittlichen Mehrerträge sämtlicher Versuche unter Ausserachtlassung der durch Insektenfrass beschädigten

Digitized by Google

Parzellen mit den Düngungskosten, so ergeben sich nachstehende Zahlen:

Düngung			Mehrertrag an Rüben
Superphosphat Ctr.	Chilisalpeter Ctr.	Kosten ℳ	Ctr.
2	—	12.50	7.8
2	1	23.50	27.3
2	2	34.50	37.6
1	2	28.25	28.0
—	2	22.00	17.2
2 Ctr. Ammon.-Superph.		21.00	5.3

Hinsichtlich der Qualität der Rüben bei den verschiedenen Düngungen zeigte sich wenig Uebereinstimmung, nur geht aus den Versuchen hervor, dass der nachteilige Einfluss einer starken Salpeterdüngung im allgemeinen wohl überschätzt wird. (10) König.

Tierproduktion.

Ein Problem in der tierischen Ernährung.

Von **J. W. Sanborn**[1]).

Nach der Ansicht, welche gegenwärtig die herrschende ist und mit der durch Liebig begründeten Lehre von der Beziehung der näheren Bestandteile der Futterpflanzen zu Lebensunterhalt und Wachstum der Tiere zusammenhängt, wird für diese letzteren eine gegebene Summe von Nährbestandteilen im Futter, und zwar in verdaulicher Form, aber gleichgiltig, welchen Ursprungs verlangt. Verfasser wirft die Frage auf, ob dies scheinbar logische Gesetz so annähernd wahr sei, um in genügender Weise in der praktischen Landwirtschaft als Richtschnur zu dienen?

Verfasser hat wiederholt die Aufmerksamkeit auf die scheinbar ganz verschiedenen Einflüsse eines gegebenen Betrags von Nährstoffen in nach Art und Menge verschiedenen Futterkombinationen gelenkt. Eine Eigentümlichkeit solcher Schwankungen ist es, dass die wirksamsten Kombinationen nicht immer die kostbarsten waren, noch von Futter herrührten, das als sehr leicht verdauliches zu betrachten gewesen wäre. Folgende Daten sollen obige Behauptungen stützen. Die

[1]) Agricultural Science, Vol. I, 1887, p. 1—4.

Digitized by Google

Tabelle giebt das täglich verzehrte, verdauliche Futter an; das Rauhfutter war auf derselben Farm gewachsen und für die verschiedenen Jahre analysiert worden.

	Eiweiss *kg*	Kohlehydrate *kg*	Fett *kg*	Zunahme *kg*
Mittel aus 5 Jahren für Stiere mit etwa 450 *kg* Lebendgewicht, nur mit Timotheenheu gefüttert	0.45	5.31	0.14	0.36
Mittel von 11 Versuchen mit Stroh, Körnerfutter oder Heu, und 1 — 2 *kg* Getreidemehl täglich, aber allgemein nur $1^1/_2$ *kg* von Letzterem	0.53	3.47	0.17	0.40

Bei Heufütterung betrug das ganze verdauliche Futter 5.90 *kg* gegen 4.17 *kg* bei Strohfütterung, dennoch war der Gewinn geringer. Ein Unterschied mag bei der verschiedenen Fütterung, hier Stroh, dort Heu, bedingt worden sein, und zwar wegen der verschiedenen in Magen und Darm verweilenden Reste. Um den Einfluss, den man sich durch das Knochengerüst verursacht denken könnte, auf das richtige Mass zurückgeführt zu haben, liess Verfasser 6 Stiere schlachten, um das Gewicht ihres Gerippes zu bestimmen. Die folgenden Angaben machen es offenbar, dass die durch 100 engl. Pfd. von jedem der verschiedenen Futter verursachte Gewichtszunahmen des Gerippes noch stark voneinander verschieden sind.

Periode	Verdauliches Futter von 1000 Pfd. Lebendgewicht des Stieres aufgenommen Pfd. [1]	Futter für 1 Pfd. der Zunahme des Gerippes Pfd.	Nährstoffverhältnis
I.	14.9	18.1	10.4
II.	16.2	18.5	6.3
III.	12.8	23.2	4.9
IV.	11.4	22.1	14.2
V.	10 9	27.8	4.0
VI.	13.0	18.2	7.4

Verfasser hat 4 Jahre mit Fütterungsversuchen ausgefüllt, um den Einfluss kennen zu lernen, den das Nährstoffverhältnis auf die in dem Knochengerüst sich festsetzende Menge Fett ausübt. In dem einen Falle war das Nährstoffverhältnis der Futtergaben 1 : 1.8, in dem anderen 1 : 12.8. Trotz dieses durchgreifenden Unterschiedes erhielt man in beiden Fällen und bei 5 Monate langer Fütterung die gleiche

[1]) 1 Pfd. = 0.45 *kg*.

Digitized by Google

Gewichtszunahme; in dem einen Falle enthielt jedoch das Gerippe 40 % mehr Fett als in dem anderen.

Man erhielt also gleiche Zunahmen des Lebendgewichtes durch verschiedene Fütterung und dennoch nach ihrem Charakter ungleiche Zunahmen. So weit des Verfassers eigene Erfahrungen.

Verfasser findet auch darin, wie der Vergleich zwischen Ensilage-Futter und gewöhnlicher Trockenfütterung ausfällt, keine Bestätigung der aus der Fütterungstheorie herzuleitenden Schlüsse, sondern schreibt die hervorragenden Erfolge der glücklichen Kombination zu, in welchem die Ensilage verfüttert wird. So erzielte die Neu-York-Versuchsstation mit Heu, das in einer Ration von 89.45 % Trockensubstanz verabreicht wurde, einen geringeren Milchertrag, als in einer mit Ensilage bereiteten Ration von 18.2 % Trockensubstanz. Die Tennessee-Versuchsstation stellte fest, dass 1.13 *kg* Ensilage bei 8 Versuchen sich 0.23 *kg* Heu gleichwertig erwiesen.

Folgende Angaben stammen von der Neu-York-Versuchsstation. Jede der angeführten Perioden ist von der anderen im Futter etwas verschieden.

Periode	Verdauliches, tägliches Futter Pfd.	Täglicher Milchertrag Pfd.	Trockensubstanz der Milch
I.	21.25	55.06	8.12
II.	20.57	52.42	8.01
III.	18.72	67.27	9.23
IV.	17.33	53.19	7.66
V.	9.53	48.50	6.95
VI.	12.34	35.25	4.95
VII.	17.79	48.82	6.71

Das Futter änderte die physikalische oder chemische Charakteristik der Milch derart, dass die Menge des Rahmes dadurch beeinflusst wurde.

Verfasser hat ausserdem an der Missouri-Versuchsstation Gelegenheit gehabt, darzuthun, dass eine gegebene Futtermenge von zweierlei oder mehrererlei Art in auffälliger Weise den Charakter der hervorgerufenen Wachstumszunahme ändert, welche sich gerade auf die edlen Teile erstreckt. Verfasser suchte zur Erklärung aller solchen mit der herrscheuden Theorie unvereinbaren Thatsachen neue, wichtige Wahrheiten aufzufinden und war dahin gelangt, zeigen zu können, dass die Nahrung einen greifbaren Einfluss darauf ausübt, auf welchem Wege das Wasser den Körper verlässt, manches Futter erweiterte stark die

Digitized by Google

Nieren und vermehrte die denselben zukommende Thätigkeit in auffälliger Weise. Auch das von Haut und Lungen ausgegebene Wasser war eine je nach den verzehrten Rationen verschiedene Menge.

(Ein mit vorstehendem verwandtes Problem ist berührt in dieser Zeitschrift, 14. Jahrg. 1885, S. 459. — D. Ref.) Seyfert.

Untersuchungen über die Einwirkung von Verdauungs-Fermenten auf die Proteinstoffe der Futtermittel landwirtschaftlicher Nutztiere.

Von **A. Stutzer** [1]).

In der vorliegenden Arbeit bietet der Verfasser eine weitere Ausarbeitung seiner Methode der künstlichen Verdauung von Proteinstoffen durch Magen- und Pankreassekret und beantwortet im Wesentlichen die Frage: „Unter welchen Verhältnissen zeigt der Pankreasauszug die günstigste Wirkung?“ Zu dem Zwecke lässt er auf den in Magensaft unlöslichen Teil von verschiedenen Futtermitteln (Kleeheu, Grasheu, Erdnusskuchen) alkalischen Pankreasauszug unter wechselnden Bedingungen einwirken.

Er findet, dass es gleichgültig ist, ob der Gehalt der Verdauungsflüssigkeit an kohlensaurem Natron (wassertreiem Na_2CO_3) bei Benutzung bestimmter Quantitäten des nach seinen Angaben hergestellten Pankreasauszuges $^1/_4$, $^1/_2$ oder 1 % beträgt.

Weiter sucht er die Menge von Pankreasauszug zu ermitteln, mit welcher ein Optimum der Wirkung noch zu erreichen ist. 100, 50 und 25 *cbcm* genügen hierzu und geben übereinstimmende Resultate, 10 *cbcm* aber nur noch bei $^1/_4$ % Soda, dagegen wurde bei $^1/_2$ % Soda etwas zuviel Stickstoffsubstanz gelöst, offenbar, weil neben der lösenden Wirkung des Pankreassekrets eine solche der Soda allein eingetreten war, wie sie Stutzer auch früher schon beobachtet hatte. Für alle Fälle genügte bei Anwendung von 1 oder 2 *g* lufttrockner Untersuchungssubstanz und 100 *cbcm* alkalischer Verdauungsflüssigkeit eine Zusammensetzung der letzteren aus 25 *cbcm* Pankreasextrakt, 0.5 *g* wasserfreier Soda und 75 *cbcm* Wasser.

Was die Zeitdauer der Einwirkung anbetrifft, so reicht eine 6stündige Erwärmung des Versuchsobjekts auf 37—40 ° C. völlig für das Optimum der Verdauung aus.

[1]) Zeitschrift für physiologische Chemie, Jahrgang 1887, Bd. XI, S. 207 bis 232.

Digitized by Google

Unter Berücksichtigung dieser Ergebnisse gestaltet sich die Ausführung der Methode zweckmässig folgendermassen:

Zur Herstellung der alkalischen Verdauungsflüssigkeit werden 250 *cbcm* des nach bekannter Vorschrift bereiteten Pankreasauszuges mit 750 *cbcm* einer Sodalösung, welche 5 *g* wasserfreies kohlensaures Natron enthält, zusammengemischt, 1—2 Stunden im Wasserbade auf 37—40° erwärmt und durch Filtrieren von einer entstandenen geringen flockigen Ausscheidung befreit. Von dieser Flüssigkeit, welche nicht über 24 Stunden aufbewahrt werden darf, werden je 100 *cbcm* zu einem Verdauungsversuch benutzt.

Die abgewogene Substanz — 1 *g* oder bei weniger voluminösen Futtermitteln 2 *g* — wird vorteilhaft in eine aus Filtrierpapier gefertigte Hülse gebracht, die unten mit Bindfaden zugebunden ist, und im Aetherextraktionsapparat vom Fett befreit, dann mit der Hülse getrocknet und mit Hülfe eines Messers oder einer Federfahne in ein Becherglas von $^1/_2$ *l* Rauminhalt entleert. (Diese Extraktion bewirkt, dass nach der Pankreasverdauung die Flüssigkeit, im Gegensatz zur bisherigen Methode, sehr gut filtriert.) Hierauf erfolgt in bekannter Weise die Behandlung mit Magensaft; das darin Ungelöste wird auf ein Filter gebracht und nach dem Auswaschen mit dem Filter in einem Becherglase mit 100 *cbcm* des in oben angegebener Weise vorbereiteten Pankraasauszuges 6 Stunden auf 37—40° erwärmt, dann wird filtriert, mit Wasser ausgewaschen, das Filter getrocknet und der Stickstoff nach der Methode Kjeldahl's bestimmt.

Der Verfasser bietet zum Schluss eine sehr reichhaltige Zusammenstellung seiner nach dieser Methode ausgeführten Analysen von Futtermitteln, bezüglich welcher auf das Original verwiesen werden muss.

Lehmann.

Neuere Erfahrungen über Biertreber und Fleischfuttermehl bei Ernährung von Pferden[1]).

Einen teilweisen Ersatz des Hafers im Pferdefutter durch Biertreber empfiehlt der Artikel nach folgender Ueberlegung: 1 Ctr. Hafer enthält 118.80 Nährwerteinheiten und kostet 7.50 ℳ, 1 Ctr. getrocknete Biertreber enthält 145.20 Nährwerteinheiten, kostet aber nur 5.45 ℳ und es entspricht somit einem Centner Hafer 0.77 Ctr. Biertreber für 4.20 ℳ.

[1]) Abdruck aus der Kölnischen Zeitung in Magdeburger Zeitung, Jahrg. 1887, 19. Januar.

Digitized by Google

Wenn 19.5 Pfd. Hafer, 9.0 Pfd. Heu und 2 Pfd. Häcksel eine für ein 10 Ctr. schweres Arbeitspferd ausreichende Ration sind, so enthält ein Gemisch von 8.5 Pfd. Hafer, 8.5 Pfd. getrocknete Biertreber, 9 Pfd. Heu und 3 Pfd. Häcksel annähernd dieselbe Menge an Nährstoffen und ist 0.36 ℳ pro Tag billiger als die erstere Ration. Die Ersparnis beläuft sich im Jahr auf 131.40 ℳ.

Der bekannte Fleischschafzüchter Sattig-Würchnitz ersparte bei 20 Ackerpferden während der drei Wintermonate Dezember, Januar, Februar reichlich 300 ℳ dadurch, dass er den Hafer durch 25 Pfd. Kartoffeln und 4—5 Pfd. getrocknete Biertreber pro Tag und Stück ersetzte.

Nächst der Katroffel verdient die Topinambur als Pferdefutter Beachtung. Bei einem Fütterungversuch in der französichen Kavallerie sollen sich die Tiere bei Ersatz von 10 Pfd. Heu durch 20 Pfd. Topinambur in guter Leibesbeschaffenheit erhalten haben; v. Nathusius ersetzte im Futter seiner Arbeitspferde, das aus 12 Pfd. Hafer und 10 Pfd. Heu bestand, die Hälfte des ersteren durch 25 Pfd. Topinambur. Die Pferde wurden, trotzdem sie nur 6 Pfd. Heu verzehrten, in der Arbeit wohlbeleibter. Für jüngere Pferde und nicht arbeitende Stuten erwies sich 25 Pfd. Topinambur und 10 Pfd. Heu ohne Hafer als ein genügendes Erhaltungsfutter.

Endlich ist in neuerer Zeit auch amerikanisches Fleischmehl mit Vorteil an Pferde verfüttert worden.

Ein Landwirt in der Nähe von Rostock, welcher seinen Pferden pro Tag und Stück 12 Pfd. Hafer, 3 Pfd. Häcksel und 8 Pfd. Heu reichte, giebt ihnen jetzt 8 Pfd. Maisschrot, $^1/_2$ Pfd. Fleischmehl, 4 Pfd. Häcksel und 10 Pfd. Heu, so dass ihm der Unterhalt des Pferdes jetzt 332 ℳ gegen 418 ℳ der früheren Ration kostet.

Nicht minder günstig sind die Resultate, welche ein Fütterungsversuch bei einer Schwadron der Deutzer Kürassiere ergab, über welche der Rittmeister v. Voigts-Rhetz in der Kölnischen Zeitung berichtet hat. Aus 42 *kg* Maismehl und 12.5 *kg* Fleischmehl wurden unter Zusatz von etwas Kochsalz, phosphorsaurem Kalium und -Magnesium sowie etwas Fenchel, Kuchen von $^1/_8$ *kg* Gewicht gebacken und anfänglich zerkleinert mit Hafer gemischt, den Pferden vorgelegt. Das tägliche Futter bestand später aus 1.75 *kg* Fleischmehlkuchen, 3 *kg* Heu und 5 *kg* Stroh und entsprach einer schweren Tagesration von 5 *kg* Hafer und $1^1/_2$ *kg* Heu und $1^3/_4$ *kg* Stroh. Sie war bedeutend billiger als letztere und bewährte sich in der Exerzier- und Manöverzeit ganz ausgezeichnet. **Lehmann.**

Digitized by Google

Was kosten augenblicklich die Nährstoffe in den Kraftfuttermitteln.

Von Prof. **J. König**[1]).

Prof. König hat sowohl nach der von den Versuchsstationen vereinbarten Berechnungsweise, wonach Protein, Fett, Kohlenhydrate im Werte von 5 : 5 : 1 stehen, als auch nach einer neueren, welche denselben Nährstoffen ein Preisverhältnis von 3 : 2 : 1 zuerkennt, den Geldwert der hauptsächlichsten Futtermittel des Handels berechnet und zusammengestellt. Die Resultate dieser Bemühung finden sich in folgender Tabelle:

Futtermittel	Chemische Zusammensetzung				Mittlerer Marktpreis[2]) pro 100 kg	Verhältnis: 5 : 5 : 1		Verhältnis: 3 : 2 : 1	
	Wasser %	Protein %	Fett %	Stickstofffreie Extraktstoffe %	ℳ	Summe der Futterwerteinheiten pro 100 kg	1 Futterwerteinheit kostet ₰	Summe der Futterwerteinheiten pro 100 kg	1 Futterwerteinheit kostet ₰
Weizengrandkleie . .	12.1	14.1	4.2	58.2	10.00	149.7	6.7	108.9	9.2
Weizenschalenkleie .	13.6	13.6	3.4	54.8	9.00	139.8	6.4	102.4	8.8
Reismehl Nr. 2 . . .	10.5	10.9	9.9	46.9	9.00	150.9	6.0	99.4	9.1
Roggenkleie	15.2	14.5	3.2	59.5	9.50	148.0	6.4	109.4	8.7
Rapskuchen	11.2	31.1	9.9	29 2	12.50	234.2	5.3	142.3	8.8
Erdnusskuchen (mittl. Qualität)	11.2	45.5	7.5	25.6	13.50	290.6	4.6	177.1	7.6
Palmkernkuchen . .	10.4	16.3	10.5	37.5	11.00	171 5	6.4	107 4	10 2
Cocosnusskuchen . .	9.3	20.0	11.4	39.8	13.00	196.8	6 6	122.6	10.6
Leinkuchen	12.5	30.0	10.0	29.5	18.25	229 5	8.0	139 5	13.1
Baumwollensamenkuchen (beste Sorte)	11.2	46.5	13.5	16.3	14.75	316.3	4.7	182.8	8.1
Sesamkuchen	11.1	36.5	12.5	21.9	12.25	266.9	4.6	156.4	7.8
Fleischfuttermehl . .	10.6	72.5	13.3	0.6	27.00	425.6	6.3	244.7	11.0
Hafer	12.4	10.4	5.2	58.8	14.00	136.8	10.2	100.4	13.9
Roggen	15.1	11.5	1.8	67.8	12.75	134.3	9.5	105.9	12.0
Futtergerste	13.8	11.1	2 2	64.9	12.00	131.3	9.1	102.6	11.7

Hiernach sind augenblicklich Erdnuss-, Sesam- und Baumwollensamenkuchen am preiswürdigsten. Roggen ist noch immer theurer als Oelkuchen, Kleie und Reismehl und wird darum rationeller verkauft, als verfüttert. Am theuersten ist Hafer, als spezifisches Pferdefutter.

[1]) Nach Magdeburger Zeitung, 1887. Landwirtschaftliche Zeitung für Westfalen und Lippe.

[2]) Die Marktpreise gelten loco Münster.

Digitized by Google

Die hierfür als Ersatz empfohlenen Biertreber haben nach König folgende mittlere Zusammensetzung:

Wasser	10.50,
Protein	24.43,
Fett	8 15,
Stickstofffreie Extraktstoffe	35.19,
Holzfaser	16.47,
Asche	5.26.

100 *kg* enthalten nach alter Berechnung 198.1 Futterwerteinheiten, nach neuerer 124.8. [Bei einem Marktpreise von 11.0 ℳ pro 100 *kg* würde also in ersterem Falle die Futterwerteinheit 5.5 ₰, im letzteren 8 8 ₰ gelten. D. Ref..]

Im Durchschnitt kostet, wenn man das Wertverhältnis 5 : 5 : 1 zu Grunde legt, ein *kg*

Protein	Fett	Stickstofffr. Extraktstoffe
30 ₰	30 ₰	6 ₰

und bei dem Wertverhältnis 3 : 2 : 1

Protein	Fett	Stickstofffr. Extraktstoffe
27 ₰	18 ₰	9 ₰.

Lehmann.

Pflanzenproduktion.

Ueber die Transpiration der Pflanzen und ihre Einwirkung auf die Ausbildung pflanzlicher Gebilde.

Von **F. G. Kohl**[1]).

Die Transpiration ist ein physiologischer und kein blosser mechanischer Vorgang, denn getötete Blätter transpirieren mehr als lebende. Die Transpiration findet sowol durch die Epidermis als auch durch die Spaltöffnungen statt. Verdickte, cuticularisierte und verkorkte Membrane verzögern die Transpiration, verhindern jedoch dieselbe nicht.

Bei erhöhter Turgescenz der Schliesszellen öffnen sich die Spaltöffnungen, wodurch die Transpiration erhöht wird, bei verminderter schliessen sie sich, wodurch eine Verringerung der Verdunstung bewirkt wird. Benetzung von Blättern mit zarter Epidermis bewirkt Verschluss der Spaltöffnungen und damit Verringerung der Transpiration. Dies erklärt sich daraus, dass die Epidermiszellen ebenso wie die Schliess-

[1]) Naturwissenschaftliche Rundschau, 1887, Nr. 18, S. 139—140.

Digitized by Google

zellen Wasser aufnehmen und auf letztere einen überwiegenden Druck ausüben.

Direktes Sonnenlicht bewirkt ein rasches Oeffnen der Schliesszellen. Lässt man die Lichtstrahlen zuvor eine Alaunplatte passieren, welche die Wärmestrahlen absorbiert, so tritt die Oeffnung später ein. Die Wärmestrahlen wirken also beschleunigend auf die Oeffnungsbewegungen der Spaltöffnungen, doch sind auch die Lichtstrahlen allein im stande, dieselbe hervorzurufen.

Diffuses Licht wirkt langsam. Erhöhung der Lufttemperatur ruft keine Oeffnungsbewegung der Stomata hervor. Chlorophyllarme Schliesszellen reagieren nur träge, chlorophyllfreie gar nicht auf die Belichtung. Hieraus ergiebt sich, dass die Wirksamkeit des Lichtes nicht auf einer bestimmten, auf das farblose Plasma ausgeübten Reizwirkung, sondern auf der Einleitung der assimilatorischen Thätigkeit beruht. Mithin ist die Transpiration von der Assimilation abhängig. Dies geht auch daraus hervor, dass in kohlensäurefreier Luft die Verdunstung herabgesetzt wird. Schliesslich gilt der Satz auch für spaltöffnungsfreie Objekte, da der Versuch zeigt, dass dieselben im Finstern weniger Wasser verdunsten, als im diffusen Lichte.

Versuche an einer anfänglich intakten, sodann teilweise der Blätter beraubten Pflanze lehrten, dass die von der Flächeneinheit einer Pflanze geleistete transpiratorische Arbeit grösser wird, wenn die Gesamtoberfläche der Pflanze sich verkleinert.

Wird eine Pflanze aus dem Hellen ins Dunkle gebracht, so nimmt ihre Transpiration fortdauernd ab. Wird sie hierauf wieder belichtet, so währt die Verminderung der Transpiration zuerst noch eine kurze Zeit fort und dann erst beginnt die Zunahme der Verdunstung. Auch dies spricht gegen die Annahme eines spezifischen Lichtreizes.

Die Transpirationsmaxima im roten und blauen Teile des Spektrums fallen mit den Maximis der Assimilation zusammen.

Die Wechselwirkung zwischen Assimilation und Transpiration liegt darin, dass durch die Bildung chemischer Verbindungen infolge der Assimilation und der dazu gehörigen Atmung Wärme entwickelt wird, die dann einen Einfluss auf die Transpiration ausübt. Die lebendige Kraft der Lichtstrahlen wird ganz zur Spaltung der Kohlensäure verbraucht.

Hiermit sind jedoch zwei Thatsachen nicht in Einklang zu bringen: 1) zeigen auch nicht grüne (z. B. etiolierte) Gewebe eine schwache

Digitized by Google

Steigerung der Transpiration im Lichte; 2) befördern auch die dunklen Wärmestrahlen die Transpiration.

Steigerung der Lufttemperatur und der Bodenwärme beschleunigen die Transpiration.

Im dampfgesättigten Raume findet keine Transpiration mehr statt, sondern das Wasser wird in tropfbarflüssigem Zustande ausgeschieden.

Ueber den Einfluss der Transpiration auf die Ausbildung der Gewebe und Gewebselemente teilt Verfasser folgendes mit:

Wenn eine Pflanze auf trockenem Standorte durch mancherlei Einrichtungen (Verdickung der Membranen etc.) gegen eine zu starke Transpiration geschützt erscheint, so ist eben die starke Transpiration, die der trockne Standort hervorbringt, die wirkende Ursache, und die Verdickung etc. ist die Wirkung. Die daraus hervorgehende Gewebsentwickelung wird dann in der historischen Entwickelung der Art zu einem erblichen histologischen Merkmale der letzteren.

Kann eine Pflanze wenig transpirieren und doch genügend Wasser durch die Wurzeln oder andere Organe aufnehmen, wie die Pflanzen feuchter Standorte, so wird sie ihren Zellen mehr Wasser zuführen als fortgeht, die Wasserbildung ist dann eine günstige. Dies steigert die Turgescenz, diese das Flächenwachstum der Zellmembranen, die Zellen bleiben dünnwandig, sind abgerundet, lassen grosse Intercellularräume zwischen sich oder schwellen stark an; es entsteht eine tangentiale Abplattung der Oberflächenzellen. Eine stark transpirierende Landpflanze dagegen giebt viel Wasser ab, der Zellturgor wird selten oder nie so gross wie bei jener Pflanze, die Zellwände werden weniger gedehnt, sie wachsen mehr in die Dicke und können sich, da der Druck vom Marke her am geringsten sein mag, in radialer Richtung am meisten, wenn auch langsam ausdehnen. Auch die grössere Stoffzufuhr bei stark transpirierenden Pflanzen spielt bei der Verdickung der Zellwände eine Rolle.

Zahlreiche Versuche, die Verfasser angestellt hat, zeigen diesen ausserordentlichen Einfluss der Transpiration auf die anatomische Beschaffenheit der Pflanzenorgane; ein Einfluss, auf den Verfasser auch die Entstehung dickzelliger Gewebe zurückzuführen sucht. **Brunnemann.**

Digitized by Google

Bildet sich im Organismus höherer Pflanzen Salpetersäure?

Von Prof. **U. Kreusler**[1]).

Während man früher die im Körper der Pflanzen vorkommenden Nitrate als ein dem Boden entlehntes, noch nicht zur Verarbeitung gelangtes Rohmaterial für die Bildung der stickstoffhaltigen Pflanzensubstanz ansah, schreiben neuere Forscher, wie besonders Berthelot[2]) und André gewissen Pflanzen die Fähigkeit zu, aus ihren stickstoffhaltigen Bestandteilen Nitrate zu bilden, und auch E. Schulze[3]) stellte die Anwesenheit von Nitraten in keimenden Kürbissamen unter Bedingungen fest, welche eine Präexistenz in den Samen oder in dem umgebenden Medium anscheinend vollkommen ausschliessen.

Gelegentlich seiner unlängst publizierten[4]) chemisch-physiologischen Arbeit über das Wachstum der Kartoffel hatte Verfasser ebenfalls, und zwar zum Teil ein so abnorm hohes Salpetervorkommen im jüngern Kraut u. s. w. festgestellt (beispielsweise bis über 8% Kalisalpeter in den getrockneten Stengeln einer gewissen Periode!) dass es nahe lag, die Bildungsstätte wenigstens eines Teiles davon auch hier in der Pflanze selbst zu vermuten. (Der Boden hatte, wiewohl genügend mit Stickstoff versehen, seit Jahren keine Salpeterdüngung erhalten. Ferner zeigte sich die Salpeteranhäufung nur in den Perioden notorisch lebhaften Stoffumsatzes, und eben dann derart reichlich, dass sich für den Saft der betreffenden Organe mitunter nahe an 1% Kalisalpeter berechnet.)

Um festzustellen, in wie weit unter sicherer Vermeidung eines salpeterhaltigen und überhaupt stickstoffreicheren Mediums der beobachtete Thatbestand sich wiederholen möchte, brachte Verfasser gegen Ende April v. J. eine Anzahl sorgfältig gereinigter Knollen von verschiedenen aber ziemlich gleich frühreifen Sorten — in angefeuchteten gewaschenen Sägespänen zur Keimung und förderte die leidlich normal vor sich gehende Entwickelung durch zeitweilige Verabfolgung einer geeigneten Nährstofflösung, doch unter Vermeidung von Stickstoff.

Am 9. Juni, in einem Entwickelungsstadium, welches vordem sehr reichlich Salpeter im Kraut wie Wurzeln hatte auffinden lassen, wurde

[1]) Berichte der deutschen chemischen Gesellschaft, 20. Jahrgang 1887, Heft 6, S. 999—1001.
[2]) Vergl. diese Zeitschrift, Jahrg. 1884, S. 858.
[3]) Diese Zeitschrift, Jahrg. 1886, S. 47.
[4]) Diese Zeitschrift, Jahrg. 1886, S. 618.

Digitized by Google

eine Abteilung der Pflanzen geerntet und Kraut samt Wurzeln (jedoch mit Ausschluss der Knollen, welche erfahrungsmässig Nitrate höchstens in Spuren enthalten) in Untersuchung genommen.

Die quantitative Prüfung gab wider Erwarten ein vollständig negatives Resultat, und die Anwesenheit auch nur einer Spur von Nitraten blieb mindestens problematisch.

Eine Wiederholung des Versuches, etwa 2 Wochen später, führte zu keinem andern Ergebnis.

Es stellen mithin die in der Kartoffelpflanze zu gewissen Zeiten sich anhäufenden Nitrate nicht das Produkt eines an die Vegetation als solche geknüpften Prozesses vor, die Bedingungen ihres Auftretens müssen vielmehr ausserhalb der Pflanze gesucht werden. Ob es dazu bereits fertiger Salpetersäure in allen Fällen bedarf, oder ob unsere Pflanze auch anderweitige Stickstoffnahrung unter Umständen zu Nitraten erst umbildet, wird durch die beschriebene Beobachtung noch nicht sicher entschieden; festgestellt erscheint nur, dass die konstituierende Körpersubstanz nicht das Material dafür hergiebt. D. Red.

Zusammensetzung einiger Leguminosensamen.

Von Dr. **R. Waage** [1]).

Seitens der landwirtschaftlich-chemischen Versuchsstation in Wien wurden mehrere Proben von Leguminosenfrüchten, über welche in der Literatur nur wenig Angaben zu finden sind, einer eingehenden Untersuchung unterzogen. Die prozentische der Zusammensetzung der lufttrocknen Substanz war folgende:

	Weisse Lupinen %	Rote Sanderbsen %	Peluschken %
Wasser	16.52	15.38	15.59
Asche	2.89	2.96	3.06
Sand	0.09	0.13	0.05
Rohfett	5.42	1.15	1.13
Rohfaser	12.71	5.31	5.35
Stickstofffreie Extraktstoffe	39.96	51.96	52.50
Rohprotein	22.41	22.24	22.02
	100.00	100.00	100.00
Wirkliches Protein	20.84	19.63	21.09
Davon verdaulich	95.63	94.90	88.00
Lösliches Legumin	12.84	11.42	10.89
Nährstoffverhältnis:	2.94	2.31	2.35

[1]) Wiener landw. Zeitung, Jahrg. 1887, Nr. 40, S. 287.

Digitized by Google

Vom „Rohprotein" waren 1—2½ % Nichteiweissstoffe. Das wirkliche Eiweiss war nach einem Verdaulichkeitsversuch mit Magensaft zu 88—95.6 % verdaulich.

Ein Vergleich der weissen Lupinen mit den blauen und gelben zeigt, dass die weissen und blauen Lupinen ungefähr gleichwertig sind, während die gelben entsprechend ihrem höheren Marktpreise, einen bedeutend höheren Gehalt an Proteinstoffen und demgemäss weniger Kohlehydrate aufweisen.

Die roten Sanderbsen und Peluschken zeigen gegenüber den übrigen Erbsengattungen keine wesentliche Abweichung.

Die weissen Lupinen werden in manchen Gegenden, nachdem sie entbittert worden sind, zu Fütterungszwecken verwendet, und zwar unter Anderem auch zur Fütterung von Fischen. Die Entbitterung geschieht in der Weise, dass man die Lupinen mit Wasser übergiesst, 48 Stunden stehen lässt, dann das Wasser wechselt, und nach abermaligem 24stündigen Stehen mit frischem Wasser drei Stunden lang anhaltend kocht.

Bei einem Entbitterungsversuche nach dieser Methode wurden folgende Zahlen gefunden:

	Zusammensetzung vor der Entbitterung	Bei der Entbitterung intakt gebliebene Mengen
Asche	2.89	1.90
Rohfett	5.42	5.42
Rohfaser	12.31	12.30
Stickstofffreie Extraktstoffe	39.96	34.15
Rohprotein	22.41	20.55

Der Gesamtverlust an wertvollen Nährstoffen betrug somit nur 7.65 %, wovon auf die Proteinstoffe 1.86 % und auf die stickstofffreien Extraktstoffe 5.81 % kommen; die Mengen des Rohfettes und der Rohfaser sind unverändert geblieben. Das Nährstoffverhältnis hat sich bei der Entbitterung nicht geändert; es war vor und nach derselben 1 : 2.9.

D. Red.

Ueber die Beeinträchtigung der Keimkraft der Gerste durch Einquellen in Schwefelsäure.

Von Professor **M. Märcker** [1]).

Gegen den Flugbrand der Gerste (Ustilago carbo), welcher im vorigen Jahre verheerend auftrat und in diesem Jahre durch Uebertragung mit dem infizierten Saatgut wahrscheinlich noch stärker auftreten wird, empfahl Prof. Märcker [1]) Vorsichtsmassregeln, um die

[1]) Magdeburger Zeitung, Jahrg. 1887, v. 17. Februar u. 21. April.

Digitized by Google

den Körnern anhaftenden Sporen des Pilzes abzutöten. Da das Beizen des verdächtigen Saatgutes mit einer Lösung von Kupfervitriol der Keimfähigkeit der in dieser Beziehung sehr empfindlichen Gerste nach den Untersuchungen vom Geheimrat Julius Kühn schädlich ist, so empfiehlt sich die Verwendung von verdünnter Schwefelsäure, welche die Brandsporen vernichtet, die Keimfähigkeit der Gerste aber nicht beeinflusst.

Nach J. Kühn ist die zweckmässigste Mischung 100 *l* Wasser und $^3/_4$ *kg* Schwefelsäure von 66° Béaumé (gewöhnliche englische Schwefelsäure des Handels) die Einquelldauer soll auf 10 oder noch besser 12 Stunden bemessen werden, eine kürzere Zeit genügt nicht zur Vernichtung der Keimfähigkeit der Brandsporen. Das Besprengen und Durchstechen der Gerste mit einer Schwefelsäure von obiger Verdünnung ist ebenfalls nicht ausreichend (übrigens auch beim Einbeizen des Weizens mit Kupfervitriol nicht von sicherem Erfolge), man muss vielmehr die Gerste in die verdünnte Schwefelsäure schütten und zwar nur so viel Gerste, dass die Schwefelsäure noch immer querhandhoch in dem betreffenden Gefäss über der Gerste steht.

Da mehrfach Bedenken laut geworden sind, dass das Einquellen der Gerste in verdünnter Schwefelsäure zur Tötung der Sporen des Flugbrandes die Keimkraft der Gerste erheblich beeinträchtigen könne, führte Verfasser einige Versuche mit Saatgut von verschiedener Beschaffenheit aus dem Jahre 1886 aus. Proben von dickschaliger Probsteier Gerste und einer hochfeinen sehr dünnschaligen Chevaliergerste wurden genau nach J. Kühn's Vorschrift in Schwefelsäure eingequellt, welche auf 100 *l* 750 *g* Schwefelsäure von 66 *g* Béaumé, also pro *l* 7.5 *g* Schwefelsäure von obiger Zusammensetzung enthielt. Die Quelldauer wurde auf zehn Stunden bemessen, die Schwefelsäure benetzte die Körner nicht nur, sondern stand ca. 5 *cm* über den Körnern; die Temperatur des Raumes, in welchem das Einquellen vorgenommen wurde, war diejenige eines gut durchwärmten Zimmers (ca. 15—16 Gr. R.)

Die Keimversuche wurden teils in dem Sandbett, teils in Gartenerde mit einem mässigen Kalkgehalt (gekälkter humoser Thonboden) ausgeführt, und ergaben folgende Resultate:

1) Ursprüngliche Keimfähigkeit der Gerste ohne Einquellen in Schwefelsäure.

a) Dickschalige Probsteier Gerste:	b) Feinschalige Chevaliergerste:
100	97
100	99
Mittel 100%	Mittel 98%

Digitized by Google

2) Keimfähigkeit nach zehnstündigem Einquellen mit verdünnter Schwefelsäure.

a) Sandkeimbett.	b) Keimversuche in Gartenerde.
Dickschalige Probsteier Gerste:	Dickschalige Probsteier Gerste:
99	98
100	99
Mittel 99.5%	Mittel 98.5%
Feinschalige Chevaliergerste:	Feinschalige Chevaliergerste:
91	91
94	96
Mittel 92.5%	Mittel 93.5%.

Demnach war die Keimfähigkeit der in Schwefelsäure eingequellten Gerste im Sandbett und in der Gartenerde gleich; bei der Probsteier wurde in der Gartenerde 1% Keimfähigkeit weniger, bei der Chevaliergerste 1% mehr beobachtet.

Die Erniedrigung der Keimfähigkeit durch das Einquellen mit Schwefelsäure betrug bei der dickschaligen Probsteier Gerste im Mittel der Sand- und Gartenerdeversuche nur 1%, dagegen bei der feinschaligen Chevaliergerste im Mittel 5%. Immerhin hält sich auch bei der feinschaligen Chevaliergerste die Erniedrigung der Keimfähigkeit innerhalb so mässiger Grenzen, dass hierdurch die Ausführung des Verfahrens der Vertilgung des Staubbrandes nicht in Frage kommen kann.

Versuche über die Schnelligkeit des Keimungs-Verbandes im Sandboden ausgeführt, ergaben, dass die Schnelligkeit der Keimung bei der grobschaligen Probsteier Gerste nicht mehr als die absolute Keimkraft, dagegen bei der feinschaligen Chevaliergerste um $2^1/_2$% mehr als die absolute Keimkraft gelitten hatte, aber auch diese Schädigung dürfte unerheblich gegen den Vorteil, welchen die Zerstörung der Sporen des Staubbrandes bietet, sein.

Hiernach müssen da, wo eine stärkere Schädigung der Keimfähigkeit der Gerste durch das Einquellen mit Schwefelsäure beobachtet worden ist, ganz besondere Verhältnisse vorgelegen haben; eine kleine Schädigung kann nicht geläugnet werden, bemisst man aber, wie Verfasser anriet, die Aussaatmenge um etwa 10 Pfund stärker, als man sonst verwendet, so dürfte das Einquellen eine unbedenkliche Massregel sein. D. Red.

Digitized by Google

Untersuchungen über die vorteilhafteste Saattiefe von Zuckerrübensaat.

Von Dr. **P. Grassmann** [1]).

Von grösstem Einflusse auf das Keimen oder Emporkommen, sowie auf die günstige Weiterentwickelung der Keimpflänzchen ist die Tiefe der Aussaat. Ein Samen keimt nur dann, wenn die Keimungsbedingungen wie Feuchtigkeit, ein gewisser Wärmegrad und Zutritt der Luft vorhanden sind. Ohne Luftzutritt keimt kein Same; daher können Samen lange Zeit tief in der Erde ruhen, ohne zu keimen, selbst wenn ihnen die nötige Wärme und Feuchtigkeit geboten wird. Die Saattiefe ist aber auch noch abhängig von den im Samenkorn enthaltenen Reservestoffen, denn letztere müssen die Keimpflänzchen so lange ernähren, bis dieselben aus der Erde gewachsen sind; — dann vermögen die Pflänzchen erst durch Assimilation der Kohlensäure der Luft ferneres Material zu ihrem Aufbau zu erhalten; hierdurch wird auch gleichzeitig der Wurzelkörper zur Aufnahme von mineralischen Nährstoffen aus dem Boden angeregt.

In der Praxis gilt für die günstigste Saattiefe eine solche von 1.30—2.00 *cm*. Es sind jedoch noch keine Versuche bekannt, welchen Einfluss die verschiedenen Aussaattiefen auf die Keimung und Entwickelung der jungen Rübenpflänzchen haben; daher stellte Verfasser hierüber eine Anzahl Versuche an.

Es wurden Rübenknäule in Tiefen von 0.0 *cm* — d. h. oben aufgelegt — von 0.5 *cm*, 1.0 *cm*, 1.5 *cm*, 2.0 *cm*, 2.5 *cm*, 3.0 *cm*, 3.5 *cm*, 4.0 *cm*, 4.5 *cm*, 5.0 *cm*. 6.0 *cm*, 7.0 *cm*, 8.0 *cm*, 9.0 *cm*, 10.0 *cm*, 11.0 *cm*, 12.0 *cm* untergebracht Die letzten Saattiefen wurden angewandt, um zu erfahren, aus welcher Tiefe überhaupt noch Rübensamenkeimlinge an die Oberfläche gelangen.

Die Versuche wurden in grossen Holzkästen von ca. 90 *cm* Länge und Breite und ca. 35 *cm* Höhe vorgenommen. Das Keimbett bildete guter Rübenboden; derselbe wurde, frei von grösseren Klumpen, mittelst eines weitmaschigen Siebes über die auf einer etwa 20 *cm* starken Erdschicht als Keimsohle gelegten Rübenknäule gesiebt.

Die angegebenen Tiefen sind von der unten aufliegenden Seite der Knäule an gerechnet, und dieselben wurden erreicht dadurch, dass man an den vier Ecken, sowie in der Mitte eines jeden Einzelversuchs auf der Keimsohle in gleicher Höhe mit den Knäulen dünne Plättchen mit darauf befestigten, entsprechend hohen Stäbchen legte, bis zu deren Oberkante mit Erde aufgefüllt wurde.

Der Versuch wurde 40 Tage in Gang gehalten. Beim Beginne desselben hatte die Erde einen Feuchtigkeitsgehalt von beinahe 17.50%;

[1]) Organ von Kohlrausch, Jahrg. 1887, Bd. XXV, Märzheft. Durch Neue Zeitschrift für Rübenzucker-Industrie, Jahrg. 1887, XVIII. Band, Nr. 14, S. 145—149.

Digitized by Google

derselbe ging bald auf den normalen von 15 % herunter und wurde dann zwischen 14.50 % und 15.50 % Wassergehalt gehalten.

Die Erdtemperatur schwankte am Tage zwischen 10.5 und 15° C., meist jedoch in den engeren Grenzen von 11.5 und 14.0°; dagegen betrug die Wärme der in einem Keimschranke gehaltenen Keimbetten von Fliesspapier und von Sand des als normal geltenden, zum Vergleiche dienenden Rübensamens 18 bis 20° C. Jede Versuchsreihe bestand aus zwei Parallel-Versuchen von je 100 Knäulen, die je drei Samen enthielten. Die 100 Knäule eines jeden Einzelversuches wurden in vier Reihen zu je 25 Knäulen mit je 5 *cm* Abstand und jeder Knäuel von dem nächsten derselben Reihe 1 *cm* entfernt gelegt.

Der in Sand und Fliesspapier zur Keimung gebrachte Vergleichs-Rübensamen besass im Mittel von vier Parallel-Versuchen zu je 100 Knäulen mit gleichfalls je drei Samen ein Keimvermögen von durchschnittlich 269 Keimlingen auf 100 Knäule mit 300 Samen, also 89.7 % Keimkraft.

Tabelle I giebt den Tag des Aufgehens der Samen in den einzelnen Tiefen, ferner die Anzahl der Keimlinge am 14. Tage, als Abschlusstermin der Keimprüfungen von Rübensamen, sowie die Gesamtzahl der Keimlinge in den verschiedenen Tiefen an.

Tabelle I.

Nr.	Tiefe der Unterbringung Vergleichs-samen *cm*	Tag des Empor-kommens der erst. Keimlinge	Keimlinge am 14. Tage %[1]	Keimlinge im Ganzen %[1]	Unterschiede gegen den Vergleichssamen %[1]	Nr.	Tiefe der Unterbringung Vergleichs-samen *cm*	Tag des Empor-kommens der erst. Keimlinge	Keimlinge am 14. Tage %[1]	Keimlinge im Ganzen %[1]	Unterschiede gegen den Vergleichssamen %[1]
		3	89.7	89.7	—	10	4.5	10	16.2	32.2	—57.5
1	0.0	4	69.5	86.7	— 3.0	11	5.0	11	10.3	21.3	—68.4
2	0.5	5	67.2	90.2	+ 0.5	12	6.0	12	2.3	10.2	—79.5
3	1.0	6	65.0	85.2	— 4.5	13	7.0	15	—	4.5	—84.2
4	1.5	7	57.2	80.3	— 9.4	14	8.0	17	—	3.8	—85.9
5	2.0	8	53.2	75.5	—14.2	15	9.0	18	—	0.8	—88.9
6	2.5	8	50.3	68.8	—20.9	16	10.0	—	—	—	—89.7
7	3.0	9	44.2	54.8	—34.9	17	11.0	—	—	—	—89.7
8	3.5	9	34.2	46.8	—40.9	18	12.0	—	—	—	—89.7
9	4.0	10	20.5	39.3	—50.4						

[1]) Alle Prozente beziehen sich auf je 100 ausgesäete Samen.

Digitized by Google

Es ist auffallend, dass es dem Rübensamen möglich ist, noch aus der Tiefe Keimlinge emporzusenden, und dass dieser verhältnismässig doch kleine Same seinen Keimling mindestens bis zu 18 Tagen allein von den im Samen aufgespeicherten geringen Reservestoffen erhalten kann; denn dass die Wurzel schon dem Keimlinge Nährstoffe aus dem Boden zuführen sollte, ohne dass gleichzeitig eine Bildung von Kohle hydraten seitens oberirdischer Organe stattfände, lässt sich nicht annehmen.

Normale Pflänzchen wurden nur in den Tiefen von 1 *cm* bis zu 4 *cm* hervorgebracht. Die Rübenpflänzchen in 0.0 und 0.5 *cm*, sowie solche in Tiefen von 4.5 *cm* bis 9 *cm* konnten vielfach nicht als normal bezeichnet werden.

Tabelle II.

Nr.	Tiefe der Unterbringung *cm*	Beim Abschlusse noch vorhanden in % auf die ausgelegten Samen	Davon gesund	
			in % auf die ausgelegten Samen	in % auf die noch vorhandenen Pflänzchen
1	0.0	51.8	47.5	91.70
2	0.5	52.2	47.9	91.75
3	1.0	49.7	46.3	93.16
4	1.5	**51.2**	**47.8**	**93.36**
5	2.0	**52.5**	**49.5**	**94.29**
6	2.5	45.3	41.8	92.27
7	3.0	40.7	35.5	87.22
8	3.5	34.3	28.7	83.67
9	4.0	25.5	17.3	67.84
10	4.5	18.3	11.2	61.20
11	5.0	9.2	2.5	27.17
12	6.0	5.0	0.8	16.00
13	7.0	2.2	—	—
14	8.0	0.8	—	—
15	9.0	—	—	—
16	10.0	—	—	—
17	11.0	—	—	—
18	12.0	—	—	—

Durch täglich vorgenommene Zählungen war es möglich, auch die Gesamtzahl der Keimlinge, die aus jeder Tiefe hervorkeimen, zu ermitteln; der Zeitpunkt, an welchem für jede Stufe die grösste Anzahl Keimlinge festgestellt wurde, liegt für alle Tiefen zwischen dem 11. und 13. Tage des Emporkommens.

Der Umstand, dass die in 0.0 *cm* Tiefe gelegten Knäule weniger Keimlinge lieferten, als die in regelrechten Keimbecken untergebrachten

Digitized by Google

Vergleichssamen, findet seine Erklärung darin, dass diese Knäule mehr dem Vertrocknen ausgesetzt waren als die im Keimbett-Material eingelegten, und dass ferner ein fortwährender Einfluss des Lichtes auf die Keimung des Samens nicht förderlich wirkt.

Die Knäule in 0.5 *cm* Tiefe zeigen eine recht befriedigende Uebereinstimmung mit denen in den normalen Vergleichsversuchen. Von dieser Tiefe ab findet eine stetige Abnahme in den Angaben der Keimlinge statt. Von den emporgekommenen Keimlingen gingen die schwächlichen, nur kümmerlich vegetierenden alsbald ein, und zwar ist das Verhältnis der abgestorbenen Keimlinge zu den vorhanden gewesenen in den grösseren Tiefen ein stärkeres als in den niederen, d. h. je tiefer die Samen gelegt sind, desto mehr Keimlinge gehen verhälnismässig ein, was aus Tabelle II ersichtlich ist.

In einer III. Tabelle giebt Verfasser Aufschluss über die Vegetationsverhältnisse (mittlere Länge der Halme, Länge und Breite der Kotyledonen, Länge und Breite der ersten Knospenblätter) sowie eine Beschreibung des Aussehens der Pflänzchen in den verschiedenen Tiefen, worauf wir nur verweisen können. Verfasser zieht aus seinen Versuchen folgende Folgerungen: Da von den überhaupt emporgekommenen Keimlingen sowohl prozentisch wie absolut die wenigsten in einer Tiefe von 1 *cm* und 2.0 *cm* eingingen, da ferner von den übriggebliebenen Keimlingen die meisten in einer Tiefe von 1.5 *cm* und 2.0 *cm* gesund und normal waren, und da schliesslich diese gesunden Keimlinge in einer Tiefe von 1.5 und 2.0 *cm* kräftiger und üppiger entwickelt waren, so ist für die Unterbringung der Rübensaat die Tiefe von 1.5 bis 2.0 *cm* die günstigste.

Verfasser benutzte zugleich diese Versuche, um die Frage zu beantworten, wie lange Rübensaat unter ungünstigen Keimungsbedingungen in der Erde liegen kann, ohne ihre Keimfähigkeit zu verlieren.

Zu diesem Zwecke wurden die Knäule in 5.0 und 6.0 *cm* Tiefe beim Abschluss des Versuches, also nach 40tägigem Liegen in der Erde, die in 7.0, 8.0 und 9.0 *cm* am 240. Tage und die in 10.0 und 11.0 *cm* am 290. Tage aus der Erde herausgeschleudert, und es gelang, dieselben vollzählig wieder zu erhalten. Die Knäule in 12.0 *cm* Tiefe wurden noch in der Erde gelassen, um einer späteren Untersuchung zu dienen. Während der Zeit, in welcher die Knäule in der Erde lagerten, wurde die Erde feucht und in Keimtemperatur gehalten, so dass die Möglichkeit zum Keimen in diesen Beziehungen niemals ausgeschlossen war. Die ausgewaschenen Knäule wurden alsdann in Keimbetten von

Digitized by Google

Fliesspapier zum Keimen angesetzt. Die Keimresultate, sowie die Ergebnisse der nach Abschluss des Keimversuchs vorgenommenen Schnittproben sind folgende:

Tabelle IV.

Tiefe der Unterbringung *cm*	Dauer des Liegens in der Erde Tage	gekeimt % [1]	ungekeimt noch frisch % [1]	ungekeimt faul % [1]	In Summa vorhanden %
5.0	40	6.8	1.2	—	8.0
6.0	40	7.0	0.3	—	7.3
7.0	240	6.9	1.3	0 8	9.0
8 0	240	8.2	1.5	0.7	10.4
9.0	240	6.4	1.2	0.2	7.8
10.0	290	3.0	1.3	0.7	5.0
11.0	290	2.7	1.3	—	4.0

Aus diesen Zahlen ergiebt sich, dass Rübensamen nach 240 und 290 tägigem, für die Keimung ungünstigen Liegen in der Erde immer noch einige gesunde und kräftige Keimlinge liefert, sobald er in günstigere Keimungsverhältnisse gelangt. Die grössere Tiefe und die längere Zeitdauer der Unterbringung scheint einen zerstörenderen Einfluss auf die Samen auszuüben als mindere Tiefen und kürzere Zeit. Dieser Schluss scheint um so annehmbarer, als gerade bei den Knäulen in 10.0 und 11.0 *cm* Tiefe keine Keimlinge vorher gezählt wurden, während in den Tiefen von 9.0—5.0 *cm* doch immer noch nicht zu vernachlässigende Prozente gekeimten Samens zum Emporkommen gelangten.

Ueber den Verbleib der nicht beim Hauptversuch gewonnenen, sowie der nicht bei den Auswaschungen erlangten Samen lässt sich nur sagen, dass dieselben einesteils Keimlinge gebracht haben, die nicht sichtbar wurden, sondern in der Erde eingingen, andernteils, dass dieselben gefault sind.

Dass das Ruhen der Samen in den grösseren Tiefen der Erde ein vollständiges, also ohne Keimregung gewesen ist, ergab sich daraus, dass die Keimungsenergieprozente der ausgewaschenen Samen fast genau dieselben waren als bei dem unberührten, normalen Vergleichssamen gefunden wurde. **Brunnemann.**

[1]) Die Prozente beziehen sich auf je 100 Samen.

Digitized by Google

Zusammensetzung japanischer landwirtschaftlicher Produkte

von Dr. **O. Kellner** [1]).

Im Folgenden berichten wir über die Untersuchung einer grossen Anzahl von landwirtschaftlichen Erzeugnissen, welche in dem unter Leitung des Verfassers stehenden Laboratorium unter Mitwirkung der Assistenten Z Sasaki, J. Sawano, T. Yoshii und K. Makino, sowie vorgeschrittenerer Studierender der Agrikulturchemie ausgeführt wurden.

1. Untersuchung von Gramineensamen [2]).

Deutscher Name	Klebreis	Hirse	Hirse	Weizen	Hafer	Taubenweizen
Botanischer Name	Oryza sativa	Panicum miliaceum	Panicum miliaceum	Triticum vulgare	Hordeum vulgare	Coix agrestis
Japanischer Name	Mochigome	Kibi	Kibi	Komugi	Karasumugi	Hatomugi
Wasser	14.48	10.80	11.43	12.38	11.05	12.09
In 100 Teilen der Trockensubst.:						
Rohprotein	12 25	12.41	11.83	18.76	15.89	19.98
Fett	2.84	4.86	4.95	1.86	4.89	6.60
Rohfaser	1.01	4.66	5.02	3.31	13.31	0.98
Stärke	76.02	63.90	73.30	74.43	63.21	62.05
Andere stickstofffr. Extraktstoffe	6.81	9.42				8.91
Mineralstoffe	1.07	4.75	4.90	1.64	2.70	1.48
Gesamt-Stickstoff	1.96	1.98	1.89	3.00	2.28	3.20
Eiweiss-Stickstoff	—	1.92	—	—	—	—
In 100 Teilen der Reinasche:						
Kali	22.60	18.23	16.88	17.85	28.22	22.04
Natron	3.24	0.45	1.44	0.58	7.50	3.30
Kalk	2.10	1.08	1.64	2.45	2.77	2.63
Magnesia	11.97	13.62	14.20	5.81	11.08	13.33
Eisenoxyd	1.60	0.83	0.53	1.19	5.04	4.46
Phosphorsäure	52.57	39.87	40.21	65 59	32.65	36.82
Schwefelsäure	—	2.05	1.82	3.68	5.75	4.47
Kieselsäure	4.66	22.19	21.81	0.48	4.39	10.06
Chlor	0.20	1.69	1.47	0.77	1.61	3.40

Die drei Hauptvarietäten des Reises unterscheiden sich hiernach hinsichtlich ihrer rohen chemischen Zusammensetzung, sowie ihrer Aschenbestandteile nur sehr wenig von einander. Das ganz auf-

[1]) Mitteilungen der deutschen Gesellschaft für Natur- und Völkerkunde Ostasiens. (Sonderabdruck aus Bd. IV, Nr. 35, 1886).

[2]) cf. diese Zeitschrift Jahrg. 1885. S. 259 u. Jahrg. 1886. S. 133.

Digitized by Google

fallende physikalische Verhalten des gekochten Klebreises wird man nach den Untersuchungen von Kreusler und Dafert[1]) auf die Beschaffenheit der Stärke zurückführen müssen, welche wohl als eine besondere Modifikation anzusprechen ist. Wenn Atkinson und Ed. Kinch den japanischen Reis reicher an Fett fanden, als den anderer Länder, so übersahen sie, dass bei fast sämtlichen bisher ausgeführten Analysen geweisster, d. i. von der fett- und eiweissreichen Kleie befreiter Reis, wie er im mittleren und nördlichen Europa ausschliesslich im Handel vorkommt, benutzt worden ist, wogegen sie die rohen enthülsten Körner unter den Händen hatten. Auf der anderen Seite hielt B. Scheube den japanischen Reis eher für fettärmer als den in anderen Ländern erzeugten, weil er nicht berücksichtigt, dass der Fettreichtum von der mehr oder weniger vollkommnen Entfernung der Kleie abhängt.

Von den beiden Hirsearten, die in Japan in weit grösserem Umfange, als in Deutschland, angebaut und genossen werden, zeichnet sich die gewöhnliche Art (P. miliaceum) von der italienischen Hirse durch einen erheblich grösseren Gehalt an Proteïnsubstanz aus, obwohl die erstere geschält, die letztere mit den Schalen analysiert wurde. Ihr Nährwert ist entschieden grösser, als der des geweissten Reises. — Die Samen der Zuckerhirse, welche im geschälten Zustande zur Untersuchung gelangten, und das daraus hergestellte Mehl sind trotz ihres günstigen Gehaltes an wertvollen Nährstoffen als menschliches Nahrungsmittel nicht zu verwenden, da sie eine geringe Menge eines adstringierend schmeckenden Stoffes und einen roten Farbstoff enthalten, Eine Probe Sorghummehl enthielt:

Wasser.	Rohprotein.	Fett.	Rohfaser.	Stärke.	Andere stickstofffreie Extraktstoffe.	Asche.
14.40 %	7.61 %	3.41 %	1.24 %	68.48 %	4.08 %	0.78 %

Dasselbe liefert ein pfirsichblütrotes Brot von ganz unangenehmem Geschmack und lässt sich nur als Viehfutter oder zur Spiritus- oder Stärkefabrikation verwenden.

Der Taubenweizen, die mit einer steinharten, stark verkieselten Hülle umgebenen Früchte einer schilfartigen mannshohen, wild vorkommenden und auch angebauten Graminee, ähnelt in der Form der Körner, und in chemischer Hinsicht (den hohen Fettgehalt ausgenommen) dem Weizen. Er wird von japanischen Aerzten Lungenschwindsüchtigen als tägliches Nahrungsmittel empfohlen.

[1]) cf. weitere Analysen desselben Verf. diese Zeitschrift. Jahrg. 1885. S. 369.

Digitized by Google

Die Untersuchung von drei Weizensorten, welche besonders geeignet zur Shoyubereitung[1]) sein sollten, ergab Folgendes:

Bezeichnung	Nr. 14 Soshiu %	Nr. 15 Funabashi %	Nr. 16 Iwatsuki %
Wasser	12.58	13.53	13.01
Rohprotein	12.35	12.74	12.01
Fett	1.82	1.73	1.75
Rohfaser	2.85	2.90	3.08
Stickstofffreie Extraktstoffe	69.48	67.66	68.54
Mineralstoffe	1.54	1.64	1.61
(Stärke)	57.80	54.85	58.35
Gewicht von 1000 Körnern in *g*	40.04	35.80	32.76

2. Leguminosenkörner und Oelsämereien.

Deutscher Name	Sojabohne	—	Erdnuss	—	Camellie
Botanischer Name	Soja hispida	Dolichos umbellatus sem. alb. nigr.	Arachis hypogaea	Torreya nucifera	Camellia japonica
Japanischer Name	Daidzu	Yakko sasage	Nankin mame	Kaya	Tsubaki
Wasser	10.30	15.21	15.61	4.96	3.01
In 100 Teilen der Trockensubstanz:					
Rohprotein	44.31	25.67	32.66	7.69	9.07
Fett	13.36	3.75	54.54	72.62	72.18
Rohfaser	6.05	1.38	4.88	5.55	3.46
Stärke	24.12	67.60	5.99	12.30	13.37
Andere stickstofffreie Extraktstoffe	7.76				
Mineralstoffe	4.40	1.60	1.93	1.84	1.92
Gesamt-Stickstoff	7.09	4.11	5.23	1.23	2.26
Eiweiss-Stickstoff	6.04	3.79	—	1.17	—
In 100 Teilen der Reinasche:					
Kali	45.00	15.36	47.72	52.44	42.63
Natron	1.81	2.13	0.57	5.24	1.77
Kalk	4.35	38.42	4.00	3.07	5.01
Magnesia	8.38	4.68	14.47	11.29	7.60
Eisenoxyd	0.79	1.02	1.21	0.56	9.24
Phosphorsäure	33.25	34.74	0.13	19.51	24.74
Schwefelsäure	3.20	2.16	27.64	0.69	6.67
Kieselsäure	0.30	1.03	3.16	0.69	0.52
Chlor	2.02	0.13	0.58	0.67	0.34

[1]) Proben Shoyu wurden mit folgendem Resultat untersucht:
Die Zahlen beziehen sich auf 1 Liter:

Spezifisches Gewicht	1.193	1.182	1.182
Trockensubstanz	319.20	288.71	287.05
Organische Substanz	164.66	137.16	136.28
Asche	154.54	151.55	150.77
Säure als (Essigsäure)	6.53	6.52	5.29

Digitized by Google

Die an Eiweiss und Fett ausserordentlich reichen, in Japan mit Vorliebe kultivierten Sojabohnen und verschiedene Dolichos-Spezies werden direkt auffallend wenig konsumiert, dienen vielmehr vorzugsweise zur Bereitung von Tofu (Bohnenkäse), Miso und Shoyu-Sauce. Weitere Proben von Sojabohnen, von welchen die 3 ersten als besonders geeignet für die Shoyufabrikation bezeichnet worden waren, wurden mit folgendem Ergebnis untersucht:

	Soja %	Soja %	Soja %	Winter-erbsen %
Wasser	11.92	11.90	12.87	14.42
In 100 Teilen der Trockensubstanz:				
Rohprotein	42.59	42.79	43.18	26.47
Fett	20.46	20.56	20.78	2.98
Rohfaser	4.53	4.46	4.05	10.78
Stickstofffreie Extraktstoffe	28.82	28.50	28.14	57.16
Mineralstoffe	4.19	3.69	3.85	2.60
Gewicht von 1000 Körnern in *g*	171.6	148.0	107.8	—

Andere Dolichos-Spezies, wie umbellatus, und Phaseolus radiatus nähern sich in ihrer Zusammensetzung sehr den Busch- oder Feldbohnen, auch den Erbsen. Die Erdnuss gedeiht auch noch im centralen Teile Japans recht gut und giebt ausser den Samen noch eine reiche Ernte eines sehr guten Heues. Die Kultur der Perylla, welche ein gut trocknendes Öl liefert, ist sehr zurückgegangen. Sie ist eine von den wenigen Nutzpflanzen, die ohne Düngung gezogen werden. Die Samen der Torreya nucifera, einer Conifere, sind ein herkömmlicher Leckerbissen. Aus Kamellienfrüchten wird sehr viel Öl bereitet und als Haaröl benutzt; auch soll es, zur Konservierung von Sardinen in Blechdosen mit gutem Erfolge verwendet werden. Eine Analyse von Theesamen ergab 49.34% Feuchtigkeit in den frisch geernteten geschälten Samen und in 100 Teilen der Trockensubstanz.

Rohprotein	11.00
Fett	37.41
Rohfaser	2.81
Stickstofffreie Extraktstoffe	45.88
Mineralstoffe	2.90
Gesamt-Stickstoff	1.73
Eiweiss-Stickstoff	1.51

Digitized by Google

3. Wurzelgewächse und Pilze[1]).

Deutscher Name	Yams-Wurzel	—	Distel	Mohrrübe	Pfeilkraut	Kürbis	Pilze				
Botanischer Name	Dioscorea japonica	Dioscorea japonica bulbifera	Arctium lappa	Daucus carota	Sagittaria sagittifolia	Cucurbita pepo	Agaricus sp.	Agaricus Sitake	Agaricus Sitake	?	?
Japanischer Name	Naga imo	Kashiu imo	Gobo	Ninjin	Kuwai	Tonasu	Matsutake	Shitake[2])	Shitake[2])	Shoro	Yenokitake[3])
Wasser	80.74	81.10	73.68	96.78	66.86	93.27	92.50	13.19	14.12	91.66	10.40
In 100 Teilen der Trockensubstanz:											
Rohprotein	11.74	5.02	14.33	13.66	21.26	16.77	14.68	17.54	15.37	35.60	15.87
Fett	0.84	7.80	0.82	3.42	1.67	2.28	4.05	2.85	2.33	10.34	5.84
Rohfaser	4.36	3.86	9.63	4.66	3.55	7.72	8.86	15.86	15.68	16.64	21.08
Stärke	79.46	82.22	71.63	—	—	—	—	—	—	—	—
Andere stickstofffr. Extraktstoffe				69.87	69.21	65.17	65.66	59.92	63.17	24.88	45.46
Mineralstoffe	3.60	1.10	3.59	8.39	4.31	8.06	6.75	3.83	3.45	12.54	11.75
Gesamt-Stickstoff	1.88	0.82	2.29	2.17	3.42	2.53	2.35	2.88	2.46	5.70	2.54
Eiweiss-Stickstoff	1.22	—	—	0.93	2.78	1.12	1.19	1.96	—	2.95	—
In 100 Teilen der Reinasche:											
Kali	57.05	50.70	39.98	23.33	62.11	21.14	59.22	55.55	55.54	52.26	—
Natron	1.28	5.39	2.30	28.77	9.92	56.62	4.10	9.67	5.36	9.12	—
Kalk	6.42	10.09	10.27	18.25	1.30	0.64	0.42	0.98	2.46	0.87	—
Magnesia	9.07	7.77	18.80	5.20	3.59	3.15	3.28	6.45	5.90	3.19	—
Eisenoxyd	2.40	2.70	2.50	5.76	0.68	0.43	4.99	1.24	1.28	3.86	—
Phosphorsäure	9.79	4.83	8.35	12.91	14.41	11.78	13.12	19.20	19.16	21.67	—
Schwefelsäure	7.89	5.90	6.70	0.75	4.99	3.65	2.34	2.73	6.03	5.53	—
Kieselsäure	1.14	1.82	1.04	0.63	0.34	—	10.23	2.26	3.06	3.34	—
Chlor	7.99	13.09	10.01	4.51	1.78	3.22	1.09	1.48	2.01	1.92	—

[1]) Weitere Untersuchungen a. a. O. [2]) An der Luft getrocknet. [3]) Geschälte Frucht.

Digitized by Google

Deutscher Name	Erdnuss	Sojabohne	Zucker Sorghum	Batate[2]	Eierkartoffel	Baumwolle[3]	Reisstroh (Sumpfreis)	Reisstroh (Bergreis)	Haferstroh	Wintergerstenstroh	Hirsestroh	Hirsestroh	Hirsestroh	Reisspreu
Botanischer Name	Arachis hypogaea	Soja hispida	Sorgh. saccharatum	Convolvulus Batatas	Solan. melongena	Gossypium herbaceum	Oryza sativa	Oryza sativa	Avena sativa	Hordeum vulgare	Panicum miliacum	Panicum crus corvi	Panicum italicum	Oryza sativa
Japanischer Name	Tojinmame	Karimame	Rozoku	Satsuma imo	Nasu	Wata	Uruchi	Okabo	Karasu mugi	Mugi	Kibi	Hiye	Awa	Uruchi
Wasser	77.10a	13.67	46.48a	85.39	20.80a	66.76a	14.06	18.30	—	—	—	15.88	15.26	9.31
In 100 Teilen d. Trockensubstanz:														
Rohprotein	16.00	18.11	14.54	11.41	10.16	4.69	3.99	7.47	6.30	5.00	4.09	10.63	6.76	4.56
Aetherextrakt	4.27	3.07	2.46	6.60	3.26	3.55	2.92	1.73	2.29	1.14	4.27	2.58	1.57	0.77
Rohfaser	20.11	39.16	36.30	29.04	32.10	59.72	40.76	44.07	46.52	48.96	43.84	41.79	38.65	48.09
Stickstofffr. Extraktst.	50.01	31.23	37.11	46.63	44.52	21.54	42.72	35.56	37.37	36.52	39.85	35.21	43.66	28.15
Mineralstoffe	7.05	8.43	9.39	6.28	9.86	10.89	10.31	11.17	7.52	8.08	7.96	9.79	9.36	18.43
Gesamt-Stickstoff	2.56	2.90	2.327	1.831	2.824	0.75	0.639	1.195	0.923	0.801	0.655	1.70	1.081	0.73
Eiweiss-Stickstoff	1.96	2.18	2.043	1.483	0.918	0.44	0.565	0.711	—	0.736	—	1.59	0.766	—
In 100 Teilen der Reinasche:														
Kali	20.75	43.21	44.21	39.43	40.38	9.87	12.31	10.55	30.25	23.59	31.12	16.90	16.24	3.00
Natron	3.86	11.74	4.64	5.19	7.77	6.35	0.57	1.77	4.17	5.63	1.87	2.53	2.83	1.66
Kalk	40 05	19.45	3.75	21.25	22.56	10.50	3.72	6.12	2.97	5.88	3.62	5.38	6.55	0.42
Magnesia	13.79	10.82	1.73	8.17	8.12	17.13	2.54	4.56	2.43	1.10	9.18	9.98	4.37	1.01
Eisenoxyd	1.78	2.80	1.62	3.90	1.31	9.12	1.50	0.79	0 77	0.96	1.55	1.63	1.95	0.36
Phosphorsäure	5.87	4.87	1.50	5.36	7.24	14.92	1.59	1.73	3.34	1.91	3.00	5.13	3.65	1.20
Schwefelsäure	3.79	3.18	1.81	7.99	2.76	12.43	1.82	1.64	1.10	1.65	3.09	6.90	3.02	Spur
Kieselsäure	3.89	3.72	42.08	3.87	3.44	9.82	73.30	70.94	50.19	48.58	33.13	41.66	55.28	93.13
Chlor	6.02	1.20	1.13	7.29	6.16	8.84	3.10	3.83	5.37	14.95	13.81	9.28	5.13	0.01

a) In grünem Zustande. [2]) Grüne Ranken und Blätter bei der Ernte. [3]) Stengel, fast ohne Blätter, bei der Ernte.

Digitized by Google

Die Presskuchen aus Thee- und Camelliensamen werden ihres intensiv bitteren, sehr unangenehmen Geschmack wegen nur als Düngemittel benutzt. Vier Proben von Wachsbeeren, den Früchten von Rhus succedanea, enthielten in Prozenten:

	a	b	c	d
Kerne	47.0	40.0	52.0	56.1
Fleisch	53.0	60.0	48.0	43.8
Fett im Fleisch . . .	52.4	65.2	44.8	42.8
Fettsäuren im Fett . .	97.0	96.3	96.0	92.2
Fett in den ganz. Beeren	27.8	39.1	21.5	18.8

Die in Wakayama produzierten Beeren waren demnach bei weitem reicher an sogenanntem Wachs als die aus Nagasaki. Das Fleisch der Beeren sub d enthielt:

Wasser	4.51 %
Rohprotein	1.54 „
Fett (Wachs)	42.84 „
Rohfaser	33.1 „
Stickstofffreie Extraktstoffe .	15.63 „
Mineralstoffe	2.38 „

Die Rückstände von der Wachsbereitung werden mithin irgend welchen Nährwert nicht besitzen.

Die besonders stark angebauten Bataten dienen als Nahrung und zur Stärkegewinnung.

Nur als menschliches Nahrungsmittel dienen sämtliche Wurzelgewächse und Früchte der obigen Tabelle.

Pfeilkraut ebenso wie Lotus und Lilien werden oft feldmässig angebaut.

Der Genuss von Pilzen ist sehr verbreitet. Bei der Kultur von Shitake der auf Eichenholz gezogenen Agaricusart wird merkwürdiger Weise eine Aussaat von Sporen ganz unterlassen.

Die bislang vorliegenden Untersuchungen japanesischen Thees sind zum Teil mit Vorsicht aufzunehmen. Gegenüber der Angabe eines Befundes von 0.189 bezw. 0.207 % Theïn ist darauf aufmerksam zu machen, dass jeder Thee, der weniger als 1 Prozent dieses sog. Alkaloids enthält, als verfälscht zu betrachten ist. — Im Gegensatz zum chinesischen Thee lässt man in Japan die Blätter nicht absichtlich gären, sondern verarbeitet sie nach dem Dämpfen und Abkühlen sofort auf dem Ofen, auch unterlässt man es, den fertigen Thee mit wohlriechenden Blüten zu würzen. 3 Analysen von Thee der in Tokio von Händlern gekauft worden war, ergaben folgende Zusammensetzung:

Digitized by Google

	a %	b %	c %
Wasser	11.45	11.40	4.48
In 100 Teilen der Trockensubstanz:			
Rohprotein	26.87	39.27	40.46
Aetherextrakt	15.64	17.10	9.14
Rohfaser	10.89	11.35	11.76
Tannin	17.65	17.55	20.00
Andere stickstofffreie Extraktstoffe	22.92	9.00	12.44
Mineralstoffe	6.23	5.73	6.20
Gesamt-Stickstoff	4.299	6.284	6.474
Nicht-Eiweiss-Stickstoff	0.955	2.149	2.115
Theïn	2.03	3.81	3.47
Gesamt-Lösliches	38.89	43.85	48.04
In 100 Teilen der Reinasche:			
Kali	36.93	38.24	—
Natron	9.78	5.77	—
Kalk	3.24	2.57	—
Magnesia	12.56	11.90	—
Eisenoxyd	8.92	8.50	—
Manganoxyduloxyd	1.01	1.27	—
Phosphorsäure	15.72	17.92	—
Schwefelsäure	7.46	9.70	—
Kieselsäure	1.57	1.50	—
Chlor	2.21	2.51	—

Eine Untersuchung des Extrakts von b und c ergab folgende Zahlen:

	b. Aus 180 *g* Thee			c. Aus 100 *g* Thee
	1. Aufguss	2. Aufguss	3. Aufguss	
Trockensubstanz	8.430	7.600	5.690	15.34
Theïn	0.910	0.740	0.750	1.330
Tannin	4.490	4.070	3.970	7.040
Gesamt-Stickstoff	0.528	0.476	0.452	1.061
Mineralstoffe	1.590	1.330	0.450	2.140
Darunter: Kali	0.535	0.533	0.216	1.384
Natron	0.154	0.314	0.048	0.101
Kalk	0.010	0.008	0.005	0.034
Magnesia	0.123	0.067	0.052	0.142
Eisenoxyd	0.040	0 009	0.004	0.022
Manganoxyduloxyd	0.030	0.006	0.003	0.050
Phosphorsäure	0.117	0.064	0.051	0.233
Schwefelsäure	0.186	0.039	0.036	0.060
Kieselsäure	0.069	0.016	0.010	0.004
Chlor	0.327	0.274	0.023	0 069

[1]) Weitere Untersuchungen a. a. O.

[2]) Der Preis von a und c betrug 10—13 ℳ, der von b 7.5—10 ℳ pro Kilogramm.

Digitized by Google

Es gehen hiernach hauptsächlich Tannin, Theïn und Mineralstoffe, unter den letzteren vorzugsweise die Alkalien, die Magnesia, Phosphorsäure und Chlor in den Aufguss über. In dem mit kochendem Wasser bereiteten Extracte (c) bestand etwa die Hälfte des Gelösten aus Gerbsäure und in den weniger heiss bereiteten Aufgüssen (b) herrschte die Gerbsäure noch stärker vor.

Wenn auch die chemische Analyse beim Thee keine Anhaltspunkte für die Schätzung des Handelswertes liefert, so kann sie doch Verfälschungen und gesundheitsschädliche Beimengungen und ferner nachweisen, ob der Thee aus jüngeren oder älteren Blättern bereitet ist[1]).

Verfälschungen des Thees scheinen in Japan nur sehr selten vorzukommen. Als Surrogat für echten Thee werden von den ärmeren Klassen die Blätter folgender Pflanzen gebraucht:

1. Tocha aus den jungen Blättern von Camellia theifera var. macrophylla, welche wild in den Bergen der Provinzen Iyo und Tamba vorkommt. 2. Macha, junge Blätter von Camellia japonica, gemischt mit gepulvertem Thee, der die Farbe des Ausgusses verbessern soll. 3. Oba-Cha, aus einer degenerierten Form der Thea sinensis, welche grosse dicke Blätter von intensiv bitterem Geschmack produziert und zuweilen in den Pflanzungen in Uji, wie überhaupt in Yamashiro und Omi vorkommen soll. 4. Maulbeerblätter. 5. Kawara-cha oder Hama-cha, Blätter von Cassia mimosoides, einer Leguminose. 6. Mugi-cha, junge Gerstenblätter. 7. Kuko-cha, Blätter von Lycium sinense, einer Solanee. 8. Ukogi-cha, Blätter von Acanthopanax spinosum, einer Araliacee. 9. Ninto-cha, Blätter von Lonicera flexuosa (Caprifoliacea). 10. Akebi-cha, Blätter von Akebia quinata. — 11. Amacha, Blätter von Hydrangea Thunbergii (Saxifragea). 12. Boltotonia cansoniensis (jap. Name Yomena). 13. Wistaria sinensis (jap. Name Fuji). 14 Weidenblätter.

Die Untersuchung einiger dieser Blätter ergab, dass sie frei von Theïn waren.

Bei den nachfolgenden Futterstoffen und Streumaterialien wurde die Aschenzusammensetzung nicht ermittelt. Dieselben enthalten in der wasserfreien Substanz:

[1]) Vergl. die Abhandlung des Verf.: Die Zusammensetzung der Theeblätter in verschiedenen Vegetationsstudien. Diese Zeitschrift dieser Jahrgang. Heft 1, S. 53 u. ff.

Digitized by Google

4b. Heu- und Strohsorten.

Botanischer resp. deutscher Name	Japanischer Name	Rohprotein	Aetherextrakt	Rohfaser	Stickstofffr. Extraktstoffe	Reinasche	Gesamt-Stickstoff	Eiweiss-Stickstoff
Lespedeza cyrtolifera [1]) .	Hagi . . .	20.56	3.50	31.86	39.76	4.32	3.290	—
Pueraria Thunbergiana [2])	Kudzu . .	16.83	4.61	21.98	45.34	11.24	2.693	2.313
Lespedeza juncea [3]) . . .	Medo - hagi	17.34	2.85	30.95	42.94	5.92	2.774	2.295
Vicia cracca [4])	Kusa-fugi .	17.93	3.12	34.58	40.05	4.32	2.869	—
Polygola sibirica [5]) . . .	Hime - hagi	13.09	2.65	37.94	41.45	3.87	2.094	1.152
Setaria viridis [6])	Totokogusa	9.86	1.95	32.60	39.83	13.76	1.417	1.262
Senecio palmatus [7]) . . .	Nanatsuba	7.64	3.24	34.07	46.51	8.54	1.222	0.993
Panicum crus galli [8]) . .	Hiye . . .	11.23	1.89	32.34	45.72	8.82	1.807	1.529
„ „ „ [9]) . .	„ . . .	11.77	2.31	41.85	34.76	9.31	1.896	1.687
Dactylis glomerata [10]) . .	—	7.79	2.88	38.27	43.84	7.12	1.246	—
Eulalia japonica [11]) . . .	Kaya . . .	7.66	2.45	39.03	44.02	6.84	1.125	—
„ „ . . .	—	6.39	2.33	41.40	43.42	6.46	1.021	0.766
Imperata arundinacea [12]) .	Chigaya . .	10.82	2.80	42.38	35.69	8.31	1.734	1.433
Bambusa Kumasasa [13]) . .	Kumasasa .	11.60	4.05	33.50	41.70	9.15	1.856	1.511
Heu von Gräben und Reisfeldrändern	—	9.98	2.61	35.27	42.20	10.03	1.583	1.382
	—	12.24	3.10	33.20	42.31	9.15	1.866	1.515
	—	9.29	3.34	32.59	45.62	9.15	1.486	—
	—	9.88	4.13	36.47	42.46	7.25	1.580	—
Heu von wilden Grasländereien (Hara)	—	8.85	3.41	40.41	40.03	7.30	1.416	—
	—	6.98	3.26	40.46	42.47	6.83	1.117	—
Rettigblätter [14])	Daikon . .	28.54	3.19	19.06	33.28	15.93	4.566	1.511
Sumpfreis-Stroh	Uruchi . .	5.50	1.94	32.42	41.54	18.37	0.880	—
Bergreis-Stroh	Okabo . .	6.75	2.16	40.35	32.14	18.60	1.080	—

Futterpflanzen werden in Japan gar nicht angebaut. Nur Panicum crus corvi (Hiye), eine Hirseart dient ausnahmsweise zur Futtergewinnung, der Bedarf an Rauhfutter für die Nutztiere wird fast ausschliesslich aus der Vegetation der wilden Grasländereien gedeckt, welche keineswegs aus einem nährkräftigen Pflanzengemisch; sondern im Hochland hauptsächlich aus schilfartigen Gräsern (Eulalia japonica und Imperata arundinacea) besteht, ganz besonders da, wo der Boden jungvulkanischen Ursprungs ist. Zwar wird auch in grösserer Zahl eine schmetterlingsblütige Pflanze (Hagi) auf fast allen Hara's ange-

Anm. [1]) geschnittten am 1. Juni, enthielt im frischen Zustande 20.61% Trockensubstanz. — [2]) Blätter, Ende August. — [3]) Anfang Juli. — [4]) Ende der Blüte. — [5]) Ende Juli. — [6]) Mitte August. — [7]) Mitte August. — [8]) milchreif, gut eingebracht. — [9]) ebenso beregnet. — [10]) in der Blüte. — [11]) Mitte August. — [12]) Mitte August. — [13]) Anfang August. — [14]) Köpfe des Daikon, geerntet Ende Oktober, Wassergehalt 93.70%.

Digitized by Google

troffen, jedoch beteiligt sich dieselbe an der Gesamtmenge der produzierten Pflanzensubstanz nur in untergeordnetem Umfang. In den Niederungen wuchern auf den unbebauten Flächen neben Bambus ebenfalls die Eulalia und Imperata, und auch in den Laubwäldern trifft man jene beiden Gräser im Uebergewicht, oder es tritt Bambusa Sasa, seltener Bambusa Kumasasa in den Vordergrund. Nur in einigen wenigen Teilen der höheren Gebirge findet man wirkliche Matten von kurzen nährkräftigen Pflanzen, und auch auf der weiter nach Norden reichenden Insel Yesso scheinen sich die Verhältnisse der Futtergewinnung von den Hara ebenfalls günstiger zu gestalten. Ueber die Verdaulichkeit verschiedener dieser aufgeführten Futterstoffe hat Verfasser Versuche ausgeführt, über welche früher berichtet worden ist[1]).

Unter den wildwachsenden Pflanzen scheint dem Verfasser die Lespedeza cyrtolifera (Hagi) sehr geeignet für den Anbau zu sein. Dieselbe lässt sich mit Leichtigkeit aus den Wurzelstöcken im Frühjahr verpflanzen und giebt noch in demselben Sommer einen Schnitt, ferner ist diese Pflanze perennierend und dürfte wohl ebenso lange zu nutzen sein als die Luzerne; ihr Vorkommen auf den noch wenig zersetzten vulkanischen Tuffen scheint anzudeuten, dass sie sehr genügsam ist.

D. Red.

Vergleichende Anbauversuche mit Winter-, Sommer- und Spelzweizen.

Von Prof. **V. Strebel**[2]).

Ueber Anbauversuche mit verschiedenen Weizensorten ist bereits in dieser Zeitschrift[3]) berichtet worden; hier soll über die Mahlergebnisse jener sowie einiger im Handel besonders gesuchter Weizen referiert werden. Die Weizenproben gelangten in Quantitäten von rund 50 *kg* zur Vermahlung; entsprechend der Mühle-Einrichtung musste man sich darauf beschränken, 3 Sorten Mehl zu gewinnen. Die Mahlergebnisse sind in folgender Tabelle zusammengestellt.

[1]) Diese Zeitschrift, Jahrgang 1886. S. 41 ff.
[2]) Mitteilungen aus Hohenheim, 1887, p. 158—190.
[3]) Diese Zeitschrift, 12. Jahrg. 1883, p. 41 und 14. Jahrg. 1885, p. 189

Digitized by Google

Mahlergebnisse.

Weizen-Sorte	Gewicht pro *hl*	100 Teile Weizen lieferten				Abgang	Mehlprozente im Ganzen
		Mehl			Kleie		
		No. I.	No. II.	No. III.			
	kg	%	%	%	%	%	
Ungarischer Winterw. (Oedenburg)	80.7	46.83	23.56	13.63	15.08	0.90	84.02
Niederbayrisch. Winterweizen	80.3	51.57	20.60	11.32	16.03	0.48	83.49
Hallets genealogischer Winterweizen	74.7	40.24	26.86	9.42	16.78	6.70	76.52
Shireff's Dickkopfweiz., W. F.	76.5	42.82	21.13	12.77	20.66	2.62	76.72
Sandomir-Winterweizen	77.9	41.32	23.96	12.27	20.19	2.26	77.55
Frankensteiner Winterweizen	76.2	47.43	23.60	10.94	15.28	2.75	81.97
Goldtropf-Winterweizen	77.9	41.33	24.38	15.24	18.29	0.76	80.95
Modl's Gold-Weizen, W.-F.	77.8	46.81	24.36	8.95	19.88	—	80.12
Colossal-Hybrid-Winterweizen	77.2	45.24	20.45	10.75	21 49	2.07	76.44
Deutscher Juli-Winterweizen	80.1	48.50	18.39	12.67	17.54	2.90	79.56
Russ. Saxonska-Sommerweizen	77.0	44.16	21.69	10.76	22.97	0.40	76.63
Shireff's Dickkopf-Sommerweizen	78.3	40.09	19.44	17.45	20.47	2.55	76.98
Rauher (Rivets's) Sommerweizen	78.0	49.90	23.10	8.33	18.47	0.20	81.33
Defiance Sommerweizen	76.2	45.04	21.38	10.40	20.13	3 05	76.82
Hohenheim. ungebrannt. Sommer-Weizen	78.2	46.81	19.20	14.23	17.80	1.96	80.24
Champlain-Sommerweiz.	75.7	50.33	19.62	10.81	19.14	0.10	80.76
Tyroler Winterdinkel (Kernen)	6 .5	41.63	17.88	13.36	22.74	4.36	72.90
Weisser Vogeles-Winterdinkel (Kernen)	74.2	42.60	19.02	18 00	18.20	2.18	79.62
Roter Winterdinkel (Kernen)	75.0	40.43	20.70	13.54	21.27	4.06	74.67
Roter Sommerdinkel (Kernen)	73.0	45.95	18.46	14.80	18.56	2.23	79.21
Weisser Sommerdinkel (Kernen)	72.8	39.42	18.47	17 68	23.51	0.92	75.57

Digitized by Google

Im allgemeinen beträgt die Ausbeute an Mehl überhaupt und von einzelnen Sorten durchschnittlich:

Mehlgut	Mehl			Kleie	Abgang	Mahlprozente	
	No. I %	No. II %	No. III %			im Mittel %	Schwankungen %
Winterweizen . .	45.20	22.73	11.79	18.13	2.15	79.92	76.44—84.02
Sommerweizen. .	46.06	20.74	12.00	19.83	1.37	78.80	76.63—81.33
Spelzweizen. . .	42.01	18.91	15.48	20.85	2.75	76.40	72.90—79.62

Um Anhaltspunkte bezüglich des Klebergehalts und der Backfähigkeit der einzelnen Weizensorten zu bekommen, wurden Proben des Mehles Nr. I mit dem Aleurometer von Kunitz in Reudnitz-Leipzig in der angedeuteten Richtung untersucht.

Man knetete 40 *g* Mehl mit Wasser von einem Drittel bis zur Hälfte des Mehlgewichts zu einem Teige, liess diesen 20 Minuten stehen, dann wurde der Kleber aus dem Teigklumpen auf einem Sieb von Seidegaze mit Wasser sorgfältig ausgewaschen. Von dem abgewogenen Kleber wurden 7 *g* in den Backcylinder gebracht, welcher in ein Oelbad von 150° C. eingesetzt und darin 10 Minuten belassen wurde. Hierbei geht der Kleber auf, hebt einen Stempel, dessen Stiel graduiert ist, so dass man nach beendigtem Backprozess die Grade der Backfähigkeit ablesen kann, die nicht unter 25° betragen soll.

Schon beim Anrühren des Teiges zeigten sich bei den einzelnen Mehlsorten grosse Unterschiede bezüglich der Wassermengen, welche nötig waren, um einen gleich steifen Teig zu bekommen. Noch grössere Unterschiede traten beim Auswaschen des Klebers hervor, der sich bei den meisten Sorten leicht gewinen liess, bei anderen dagegen erhielt man eine mehr oder weniger breiige Masse, aus der man sehr wenig Kleber abzuscheiden vermochte. Auch die Beschaffenheit des Klebers bezüglich seiner Zähigkeit, Dehnbarkeit und Farbe war sehr verschieden, was offenbar auf die verschiedene Zusammensetzung desselben zurückzuführen ist.

In folgender Tabelle geben wir die Resultate für einige bekanntere Weizensorten wieder.

Bei den kleberreichen Mehlen war der Trockengehalt wesentlich kleiner als bei den übrigen. Der Klebergehalt der Winterweizenmehle schwankte zwischen 17.8 bis 36.6%.

Mehl, dessen Kleber weniger als 25 Grade nach dem Aleurometer aufweist, konnte für sich allein nicht mehr mit Vorteil verbacken werden.

Digitized by Google

Klebergehalt in Prozenten des Mehles und Backfähigkeit der Mehlsorten.

Mehl No. I	Gehalt an nassem Kleber %	Höhe des Backcylinders Ctr.	Backfähigkeit in Aleurometergraden	Bemerkungen
Ungar. Winterweizen	31.50	6.5	27.0	Kleber ging beim Backen nicht gut auf.
Niederbayr. Winterw.	35.10	7.6	31.7	Kleber sehr zähe, graulichgelb, leicht auswaschbar.
Frankensteiner „	19.60	5.2	21.9	Kleber graugelb, schmierig.
Hohenheim. Sommerw.	26.70	7.7	32.0	Kleber leicht auswaschbar und ziemlich zähe.
Tyroler Winter-Dinkel	46.25	8.6	37.0	Kleber ziemlich zähe.
Roter Sommer-Dinkel	41.70	8.4	36.0	
Weisser „	38.20	8.3	35.5	

Der Klebergehalt der Sommerweizen-Mehle war am höchsten bei dem russischen Saxonska-Weizen, er schwankte hier zwischen 20.1 und 41.9 %; fast gleich war derselbe bei Sommer- und Winter-Shireff-Weizen, dagegen verhielt er sich bezüglich der Backfähigkeit sehr verschieden, indem sich der erstere bedeutend besser verbacken liess, was offenbar auf die verschiedene Zusamensetzung des Klebers zurückzuführen ist.

Es frägt sich nun, welche Weizensorte ist die anbauwürdigste, welche weist den höchsten Kulturwert auf?

Der Kulturwert einer Getreidesorte wird zunächst nach der Quantität und Qualität des Ernteertrages, sowie der Widerstandsfähigkeit und Sicherheit im Anbau bemessen. Ein denkbar hoher Körnerertrag und hoher Gehalt an Kleber verbunden mit einer die Backfähigkeit günstig beeinflussende Zusammensetzung findet sich indess in keiner Weizenart vereinigt. Die kleberreichsten Weizen sind nicht an und für sich die wertvollsten, dies ist nur dann der Fall, wenn das Verhältnis der einzelnen Kleberproteinstoffe ein derartiges ist, dass dasselbe zu einer besonders guten Backfähigkeit des Mehles führt. Frägt man nach den Ursachen des verschiedenen Klebergehalts bei den Weizen der einzelnen Länder, so wird man durch die Thatsache, dass derselbe in Europa von Ost nach West abnimmt, auf den unverkennbaren Einfluss des Klimas hingeführt. Die unter dem Einfluss des See- und Küsten-Klimas stehenden Weizen mit langer Vegetationszeit

Digitized by Google

liefern grosse, mehlige, kleberarme Körner, die unter dem Einfluss des Kontinentalklimas stehenden dagegen kleinere, glasige und kleberreichere Körner. Bei dem Anbau einer Weizenart wird man diejenige zu wählen haben, bei deren Kultur es gelingt, den höchsten Reinertrag zu gewinnen und nicht diejenige vorziehen, deren Körner den höchsten Marktpreis aufweisen. Bei den gegenwärtigen Preiskonjunkturen steht wohl dem Shiref- und dem deutschen Juli-Weizen der höhere Kulturwert zu, letzterer ist frühreifend, mit mittlerem Körnerertrag, sehr guter Mehlausbeute, hohem Klebergehalt und guter Backfähigkeit.

Unter den Sommerweizen erweist sich der rauhe Sommerweizen am anbauwürdigsten, obgleich von niederem Klebergehalt, stellt sich Körnerertrag, Mehlausbeute und Backfähigkeit am höchsten. In zweiter Linie würde der Hohenheimer Sommerweizen stehen.

Unter den Winterdinkeln wird der Tyroler Dinkel mit hohem Ertrag an Spelzfrucht und Stroh, früher Reifezeit und geeignet zum Anbau im Gemeng mit Roggen, in erster Linie zu beachten sein.

Von den Sommerspelzen ist der rote Sommerdinkel dem weissen Sommerdinkel im Anbau vorzuziehen.

II. Vergleichende Anbauversuche mit verschiedenen Hafersorten.

Wie die „Monatshefte der Statistik des Deutschen Reiches“ ergeben, haben sich die Anbauverhältnisse des Ackerlandes in Deutschland in den letzten Jahren in mancher Hinsicht verändert. Wenn man die statistischen Aufnahmen der Jahre 1878, 1882 und 1884 mit einander vergleicht, so findet man, dass der Anbau von Roggen und Oelsaaten zurückgegangen ist, während derjenige der anderen in nachstehender Tabelle aufgeführten Pflanzen sich ausgedehnt hat.

	Anbau in Deutschland			Anbau in Würtemberg		
	1878 *ha*	1882 *ha*	1884 *ha*	1878 *ha*	1882 *ha*	1884 *ha*
Weizen	1 813752	1 821387	1 918952	21154	31474	32057
Dinkel	—	—	—	192574	187375	185976
Roggen	5 934927	5 927209	5 831362	39165	38780	37406
Gerste	1 620483	1 632411	1 735265	89696	92082	93500
Hafer	3 743070	3 744201	3 768327	133825	132090	132518
Oelsaaten . . .	189417	177629	134081	?	6135	6017
Futterpflanzen .	2 442351	2 593844	2 621070	108805	110862	114545
Kartoffeln . . .	2 753216	2 765546	2 907629	77050	80363	81715

Digitized by Google

Wie diese Tabelle ergiebt, macht sich gegenwärtig eine Strömung zu Gunsten des Haferbaues geltend und in der That sprechen zur Zeit verschiedene Momente für den Anbau desselben. Erstens deckt Deutschland seinen Bedarf an Hafer nicht vollständig, im Mittel der letzten 6 Jahre wurden jährlich 257285 Tonnen eingeführt und 29019 Tonnen ausgeführt.

Von einer Ueberproduktion an Hafer kann demnach noch lange keine Rede sein. Ausserdem scheinen die Haferpreise in den letzten 10 Jahren nicht in dem Masse wie bei Weizen und Gerste gesunken zu sein. Die Durchschnittspreise betrugen pro 1000 *kg* in den letzten 7 Jahren für:

	1879 ℳ	1880 ℳ	1881 ℳ	1882 ℳ	1883 ℳ	1884 ℳ	1885 ℳ	Durchschnittspreise in 7 Jahren
Weizen . . .	204.8	225.4	228.5	214.1	190.5	176.1	168.8	201.1
Roggen . . .	143.8	194.0	202.6	161.3	149.5	149.4	146.5	163.9
Gerste	161.5	175.9	172.3	158.7	151.9	157.2	149.4	160.9
Hafer	133.2	148.8	154.6	143.1	132.5	139.9	140.2	141.7

Weiterhin spricht für einen ausgedehnteren Haferbau die Möglichkeit durch entsprechende Düngung den Körner- und Strohertrag in viel höherem Grade steigern zu können als dies bei der Gerste möglich ist, endlich kommt noch die grössere Gleichmässigkeit in der Qualität des Ernteertrages gegenüber der Gerste in Betracht.

Die Produktionsgebiete für Hafer sind in erster Linie diejenigen Flächen mit sandigem, moorigem oder sehr zähem schwerem Boden, wo überhaupt von Gerstenbau nicht die Rede sein kann, andererseits sind es diejenigen Gebiete, wo der Gerstenbau zwar noch möglich ist, aber die Gewinnung einer feineren Braugerste nicht mehr gelingt. Der Durchschnittsertrag in den 6 Jahren 1878/83 pro *ha* wird für Gerste zu 1320 *kg*, für Hafer zu 1140 *kg* angegeben. Bedenkt man nun, dass das Haferareal grösstenteils sich aus dem schlechtesten was an Boden vorhanden ist, zusammensetzt und wie wenig Sorgfalt auf den Haferbau durchgehends verwandt wird, so liegt die Annahme nahe, dass man bei sorgfältiger Kultur unter den gegenwärtigen Preisverhältnissen beim Anbau von Hafer besser fährt wie bei demjenigen der Gerste und vielfach auch des Sommerweizens. Während man bei der Gerste in der Verwendung künstlicher Düngemittel mit Rücksicht auf die Gefahr des Lagerns und auf die Qualität der Körner nicht vorsichtig genug sein kann, giebt im Gegenteil der Hafer bei einer

Digitized by Google

etwas reichlich bemessenen Stickstoffdüngung, wenn auch noch Phosphate gegeben werden, von der Fläche eines Hektars eine grössere Menge von Nährstoffen.

Die verschiedenen Hafersorten liefern bekanntlich sehr ungleiche Erträge. Um nun der Frage näher zu treten, welche von diesen die anbauwürdigeren sind, wurden auf dem Hohenheimer Versuchsfelde Anbauversuche mit verschiedenen Sorten ausgeführt. Die folgende Tabelle giebt die Resultate dieser Versuche.

Hafersorte	Vorfrucht	Höhe der Pflanzen 2. Juni cm	Höhe der Pflanzen 23. Juli cm	Vegetationszeit Tage	Ertrag pr. *ha* Körner M.-Ctr.	Ertrag pr. *ha* Stroh M.-Ctr.	Gewicht pro *hl* kg	Verhältniss von Samen zu Spelzen Samen %	Verhältniss von Samen zu Spelzen Spelzen %
Schwarz. Kylbergs Pedigree Hafer	Hafer	36	124	144	27.39	47.08	46.0	64.8	35.2
Am. Milton-Hafer	S. Emmer	35	124	137	26.33	42.43	49.2	65.5	34.5
Weiss. kanadisch. Riesenhafer . .	Kartoffeln	28	130	117	25.29	41.95	52.1	65.7	34.3
Hallets schwarzer tartar. Fahnenhafer	Roggen	35	132	138	24.96	32.37	45.6	67.2	32.8
Russ. Irbithafer .	Gerste	36	116	136	19.34	41.51	52.7	66.4	33.6
Weisser Kylberg's Pedigree-Hafer .	Gerste	36	120	127	17.60	33.29	56.3	68.0	32.0
Schwarzer schwed. Hafer	Gerste	30	105	141	14.42	24.90	42.8	64.0	36.0
Amerik. Triumph-Hafer	Weizen	24	160	141	14.10	42.00	47.2	67.3	32.7
Weisser kanad. Riesenhafer . .	Gerste	33	130	127	16.37	38.82	55.7	69.1	30.9

Ein Vergleich dieser Hafersorten miteinander unter Ausschluss des schwarzen schwedischen und des amerikanischen Triumphhafers der offenbar minder anbauwürdigsten Sorten, ergiebt, dass die Körnererträge parallel mit den Stroherträgen laufen und dass der Hafer mit dem höchsten Hektolitergewicht prozentisch am ärmsten an Spelzen ist. Ein Zusammenhang zwischen Dauer der Vegetationszeit und Höhe des Körnerertrags konnte bei diesen Versuchen nicht nachgewiesen werden.

Ein sicheres Bild von dem Kulturwert der einzelnen Hafersorten kann man sich dann erst machen, wenn man die Mengen der in der Ernte enthaltenen Nährstoffe ermittelt, ihren Wert in Geld ausdrückt

Digitized by Google

und mit dem Marktpreise vergleicht, denn der Gebrauchswert des Hafers wird fast ausschliesslich nach dem Gehalt an Proteïn, Fett und stickstofffreien Extraktstoffen bemessen.

In der folgenden Tabelle sind die von Behrend ausgeführten Uutersuchungen von Körnern der auf dem Hohenheimer Versuchsfelde gewachsenen und einiger anderer Hafersorten ausgeführt, wobei der Feuchtigkeitsgehalt, der zwischen 12.1 und 14.7 % schwankte, auf 15 % reduziert ist.

Hafersorte	Fett %	Asche %	Rohfaser %	Roheiweiss %	Stickstofffr. Extraktstoffe %
Schwarzer Kylberg Pedigree . . .	4.1	3.6	12.0	10.0	55.3
Amerik. Milton	4.0	3.3	10.6	8.7	58.4
Weisser kanadischer Riesenhafer . .	4.4	3.1	13.2	12.6	51.7
Hallets schwarzer tartar. Fahnenhafer	3.3	3.4	11.6	12.0	54.7
Russischer Irbit	4.2	3.1	13.4	9.1	55.2
Weisser Kylberg Pedigree	4.8	3.1	12.6	10.5	54.0
Triumph-Hafer	4.9	3.4	13.2	12.3	51.2
Weisser kanadischer Riesenhafer . .	4.2	2.8	12.6	9.5	55.9
Original Probstei-Hafer	4.6	3.1	10.7	8.4	58.2
Original Ungarischer Hafer	4.7	3.3	11.5	10.0	55.5
Hallets gelber Fahnenhafer	4.0	3.5	13.0	11.0	53.5
Maximum	4.9	3.6	13.4	12.6	58.4
Minimum	3.3	2.8	10.6	8.4	51.2
Mittel	4.3	3.2	12.2	10.4	54.9

Unter Zugrundelegung dieser Zahlen berechnet sich der Geldwert der Körner- und Stroh-Ernte, wie ihn folgende Tabelle angiebt, dabei ist Proteïn und Fett mit dem fünffachen an Nährstoffeinheiten der stickstofffreien Extraktstoffe eingesetzt worden, die Nährstoffeinheit mit 12 ₰ berechnet und der Wert des Strohes mit 2 ℳ pro 100 *kg* zugezählt.

An der Hand der nebenstehenden Tabellen kommt man für die einzelnen Hafersorten zu folgenden Schlüssen:

Der Schwarze Kylberg-Pedigree-Hafer zeigte bei hohem Körnerertrag einen mittleren Proteïngehalt. Sieht man von der langen Vegetationszeit ab, so erscheint diese Sorte, zumal sie starkhalmig ist und nicht leicht lagert, für mildere Gegenden durchaus anbauwürdig.

Der Amerikanische Milton-Hafer weist bei hohem Körnerertrag einen sehr niederen Proteïngehalt auf. Der Strohertrag ist gut, auch der Halm ziemlich stark.

Digitized by Google

Einer der wertvollsten Hafersorten ist der Weisse kanadische Riesenhafer. Bei ziemlich hohem Stroh- und Körnerertrag zeigte diese Sorte den höchsten Proteïngehalt.

Hallet's schwarzer tartarischer Fahnenhafer steht im Ertrag dem schwarzen Kylberg-Pedigree zurück, hat im übrigen jedoch viel Aehnlichkeit mit diesem.

Hafersorte	Ertrag pro *ha*		Ertrag an Nährstoffen in der Körnerernte pro *ha*				Geldwert des Ernteertrags pro *ha* nach dem Gehalt an Nährstoffen			Geldwert n. d. Marktpreis pr. 100 *kg* 14 ℳ, Stroh pr. 100 *kg* 2 ℳ	Differenz gegenüber dem Wert nach Nährstoffgehalt
	Körner	Stroh	Fett	Rohprotein	Stickstofffr. Extraktst.	Summe der Nährstoffeinheiten	Körner	Stroh	Zusammen		
	kg	*kg*	*kg*	*kg*	*kg*	*kg*	ℳ	ℳ	ℳ	ℳ	ℳ
Schwarz. Kylberg-Pedigree-Fahnenhafer	2739	4708	112.29	273.90	1514.66	3445.61	413.47	94.16	507.63	477.62	30.01
Amerikan. Milton-Hafer	2633	4243	105.32	229.07	1537.67	3209.62	385.15	84.86	470.01	453.48	16.53
Weisser kanadisch. Riesenhafer . .	2529	4195	111.29	318.65	1307.49	3457.07	414.85	83.90	498.75	437.86	60.89
Hallets schwarzer tartar. Fahnenhafer	2496	3237	82.36	229.52	1365.31	2924.71	350.96	64.74	415.70	414.18	1.52
Russischer Irbit-Hafer	1934	4151	81.22	175.99	1067.56	2353.61	282.43	83.02	365.45	353.78	11.67
Weisser Kylberg Pedigree-Hafer .											
Amerik. Triumph-Hafer	1760	3329	84.48	184.80	950.40	2296.80	257.61	66.58	324.19	312.98	11.21
	1410	4200	69.09	173 43	721.92	1934.52	232.14	84.—	316.14	281.40	34.74
Weisser kanadisch. Riesenhafer . .	1637	3882	68.75	155.51	915.08	2036.88	244.42	77.64	322.06	279.72	24.34

Der Russische Irbit-Hafer fällt in der Nährstoffernte merklich ab; dabei ist die Vegetationszeit lang; diese Sorte ist durch ertragreichere übertroffen.

Der Weisse Kylberg-Pedigree steht der vorigen Sorte noch nach, jedoch besticht das Korn durch die volle Form.

Bezüglich des Amerikanischen Triumph-Hafers führte ein dreijähriger Anbau zu der Ansicht, dass dieser Sorte als Körnerfrucht keinerlei Bedeutung zukommt, dagegen eignet er sich sehr wohl als Grünfutterhafer, da er spät zum Schossen kommt, sehr stark im Halm ist und den mitangebauten Wicken und Erbsen als Stütze dienen kann.

Hecht.

Digitized by Google

Technisches.

Untersuchungen über Milch im Laboratorium der Aylesbury-Dairy-Companie in London.

Von Dr. **P. Vieth** [1]).

Im Jahre 1886 wurden 17269 Proben Milch untersucht. Das spezifische Gewicht derselben fiel nie unter 1.030, überstieg aber in seltenen Fällen 1.034. Das hohe spezifische Gewicht wurde durch einen verhältnismässig hohen Gehalt an fettfreier Trockensubstanz hervorgerufen. Ebenso wie im Vorjahr wurde der grössere Teil der Proben (12181) den Eisenbahntransportkannen bei deren Ankunft im Geschäft, und nachdem ihr Inhalt gründlichst durchmischt worden war, entnommen: 4135 Proben wurden von angestellten Kontrolbeamten eingeliefert. Die Zusammensetzung dieser Proben war im Durchschnitt für die einzelnen Monate die folgende:

1886	Zusammensetzung der Milch. Probe entnommen bei Ankunft der Milch: Spezifisches Gewicht	Trockensubstanz %	Fett %	während der Ablieferung Trockensubst. %
Januar	1.0322	12.87	3.77	12.79
Februar	1.0322	12.83	3.73	12.82
März	1.0323	12.78	3.69	12.74
April	1.0321	12.75	3.70	12.71
Mai	1.0323	12.80	3.71	12.79
Juni	1.0322	12.78	3.70	12.74
Juli	1.0318	12.67	3.69	12.67
August	1.0319	12.77	3.74	12.77
September	1.0321	12.98	3.89	12.93
Oktober	1.0321	13.56	4.11	13.09
November	1.0322	13.32	4.14	13.15
Dezember	1.0324	13.27	4.06	13.13
Jahres-Durchschnitt	1.0322	12.92	3.83	12.86

Der Fettgehalt in den gewöhnlichen Kontrolproben wurde auf Grund der für spezifisches Gewicht und Trockensubstanz gefundenen Zahlen mit Hilfe der Fleischmann'schen Formel berechnet.

Wie geringen Schwankungen die dort untersuchte Milch in ihrer durchschnittlichen Zusammensetzung unterworfen ist, zeigen folgende Zahlen. Der Gehalt an Trockensubstanz betrug im Jahres-Durchschnitt:

[1]) Milchzeitung. Jahrg. 1887, Nr. 6, S. 106—107; Nr. 7, S. 120—121. Vergl. auch diese Zeitschrift, Jahrg. 1886, S. 555.

Digitized by Google

Im Jahre 1881	12.80 %,	Im Jahre 1884	12.96 %,
„ „ 1882	13 03 „	„ „ 1885	13.06 „
„ „ 1883	12.97 „	„ „ 1886	12.92 „

Die Untersuchung teilweise gefrorener Milch bestätigten die im vergangenen Jahre erhaltenen Resultate[1]):

	Zusammensetzung teilweis gefrorener Milch			
	I.		II.	
	flüssiger Teil %	geschmolzenes Eis %	flüssiger Teil %	geschmolzenes Eis %
Wasser	87.10	91.83	87.21	92.46
Fett	3.87	2.56	3.57	2.46
Protein	3.21	2.28	3.50	1.96
Zucker	5.08	2.89	4.98	2.72
Asche	0.74	0.44	0.74	0.40
Spez. Gewicht . . .	1.0330	1.0190	1.0330	1.0180
Menge des Eises . .	—	2%	—	$2^1/_4$%

Untersuchungen von Magermilch und von Buttermilch, Butter und Käse.

In 74 mit Centrifuge von Burmeister und Wain erhaltenen Proben Magermilch wurde zwecks Prüfung des Ausrahmungsgrades das Fett gewichtsanalytisch bestimmt, und es ergab sich, dass in 71 Proben der Fettgehalt von 0.14 bis 0.43% schwankte und nur in 3 Proben über 0.5%, nämlich 0.55, 0.62 und 0.63 betrug.

In der Buttermilch wurde meistens ein zu hoher Fettgehalt konstatiert, welcher auf die Unregelmässigkeit des Betriebes nach Art, Menge und Alter des Butterungsmateriales, sowie auf den ausserordentlich hohen Fettgehalt des Rahms zurückzuführen ist.

Die Analyse von 19 Butterproben ergab folgende Resultate:

	Schwankungen	Durchschnitt
Fett	82.33—88.95	85.37 %,
Wasser	10.82—15.94	12.92 „
Protein etc.	0.08— 3.20	0.97 „
Asche	0.02— 2.73	0.74 „
unlösliche Stoffe . .	87.60—89.30	88.32 „

In Butterfett, welches durch Einwirkung von Licht und Luft gebleicht war, waren im Laufe von fünfzehn Monaten die unlöslichen Fettsäuren von 87.97% auf 84.03% zurückgegangen.

Käse aus ganzer oder aus abgerahmter Milch werden nicht fabriziert, wohl aber zum schnellen Konsum bestimmte Rahmkäse in zwei verschiedenen Arten, englische von quadratischer, flacher Form und französische in Form kleiner Cylinder in der Grösse der Bondons. Die Untersuchung ergab folgende Zahlen:

[1]) l. c.

Digitized by Google

Englische Rahmkäse.

	I %	II %	III %	IV %
Wasser	30.24	32.40	27.69	32.30
Fett	62.80	60.48	66.80	61.88
Protein	5.17	4.16	2.00	2.35
Zucker		1.74	2.20	2.16
Milchsäure . . .	0.31	0.14	0.30	0.28
Asche	1.48	1.08	1.01	1.03
enthalt. Kochsalz	1.15	0.70	0.70	0.86

Französische Rahmkäse (Fromage Gérvais).

Wasser	47.94	45.69	42.07	33.57
Fett	43.76	45.96	48.41	58.58
Protein u. Zucker	7.49	7.60	8.77	7.14
Milchsäure . . .	0.29	0.31	0.22	0.25
Asche	0.52	0.44	0.53	0.46

Untersuchungen von Milchpräparaten für Kinder und Kranke in in den früheren und den vergangenen Jahren ergaben folgende Durchschnittsresultate:

	Wasser %	Alkohol %	Fett %	Kasein %	Albumin %	Laktoprotein und Peptone %	Milchsäure %	Zucker %	Asche löslich %	Asche unlöslich %	Bemerkungen
Voller Kumis . .	88.90	0.15	1.35	2.01	0.30	0.34	0.34	6.03	0.17	0.41	1 Tag alt
„ „ . .	90.35	0.94	1.36	1.96	0.23	0.53	0.96	3.10	0.23	0.34	8 Tage „
„ „ . .	90.57	1.04	1.38	1.88	0.20	0.77	1.40	2.18	0.23	0.35	22 „ „
Mittlerer Kumis .	87.55	0.29	1.54	1.46	0.43	0.48	0.68	6.80	0.28	0.49	1 Tag „
„ „ .	88.39	0.97	1.56	1.40	0.25	0.76	1.20	4.70	0.32	0.45	8 Tage „
„ „ .	88.62	1.05	1.58	1.30	0.14	0.97	1.67	3.90	0.33	0.44	22 „ „
Molken-Kumis . .	89.74	0.30	0.11	0.15	0.39	0.44	0.60	7.48	0.37	0.42	1 Tag „
„ „ . .	90.63	1.03	0.13	0.14	0.36	0.49	0.91	5.52	0.37	0.42	8 Tage „
„ „ . .	91.07	1.38	0.15	0.11	0.32	0.58	1.26	4.34	0.37	0.42	22 „ „
Kumis f. Diabetiker	92.24	0.28	0.51	2.19	0.30	0.36	0.75	2.78	0.22	0.37	1 Tag „
„ „	92.38	0.35	0.52	2.13	0.25	0.48	0.86	2.42	0.24	0.37	8 Tage „
„ „	92.55	0.57	0.51	2.05	0.18	0.65	1.22	1.64	0.26	0.37	22 „ „
Russischer Kumis	91.87	0.22	0.34	2.32	0.08	0.32	0.06	3.95	0.46	0.38	1 Tag „
„ „	92.26	0.45	0.33	2.17	0.07	0.48	0.31	3.08	0.49	0.36	8 Tage „
„ „	92.52	0.57	0.33	2.03	0.07	0.63	0.56	2.45	0.49	0.35	22 „ „
Kefir	90.09	0.64	1.52	2.90	0.07	0.45	1.44	1.87	0.31	0.41	Alter unbek.
Künstliche Muttermilch	87.38	—	4.46	2.57			—	5.02	0.22	0.35	
Peptonisiert. Milch	89.20	—	3.41	0.96	0.07	1.88	—	3.80	0.25	0.43	
Milch-Nahrung für Säuglinge m. sehr schwachen Verdauungskräften .	89.28	—	3.77	1.49			—	4.95	0.26	0.25	
Molken	93.00	—	0.09	0.92			—	5.45	0.31	0.23	
Buttermilch . . .	90.19	—	0.50	3.60			0.80	4.06	0.26	0.59	
Magermilch . . .	90.68	—	0.29	3.49			—	4.76	0.25	0.53	D. Red.

Digitized by Google

Kleine Notizen.

Ueber den Bromgehalt des Meerwassers sind von E. Berglund[1]) neue Untersuchungen angestellt worden, da der Verfasser eine neue sehr scharfe Methode, Brom neben Chlor zu bestimmen, ausfindig gemacht hatte und so in der Lage war, die Zuverlässigkeit der älteren sehr weit auseinander gehenden Angaben zu prüfen. Es zeigte sich, dass der relative Bromgehalt des Meerwassers (d. h. das Verhältnis zwischen Bromiden und Chloriden) wie zu erwarten, ein sehr konstantes ist. Bei 13 aus den verschiedensten Gegenden (Nordsee, Atlant. Ozean, Golf von Mexiko, Mittelmeer etc.) und aus verschiedenen Tiefen stammenden Meerwasserproben betrug die grösste Differenz 0 014 *g* Brom auf 100 *g* Chlor; nur in einem Falle, nämlich bei dem salzarmen Ostseewasser, war die Differenz eine grössere: Es wurde hier nämlich nur 316 *mg* Brom pro 100 *g* Chlor gefunden, während das Maximum 344 *mg* beträgt. Verfasser setzt die Untersuchungen fort. **Kissling.**

Untersuchungen über die niederen Pilze der Ackerkrume stellte L. Adametz[2]) an. Um die gewöhnlichsten in der Ackerkrume befindlichen Pilze näher zu bestimmen, und die von denselben hervorgerufenen Prozesse mit besonderer Rücksicht auf die Nitrifikation zu prüfen, benutzte der Verfasser Erde vom Versuchsfelde des landwirtschaftlichen Instituts zu Leipzig, welche aus der Oberfläche und aus einer Tiefe von ca. 22 *cm* entnommen worden war. In beiden Schichten fanden sich Hefen- und Schimmelpilze in nicht gerade sehr beträchtlicher, Spaltpilze dagegen in ungeheurer Zahl. Letztere wurden pro 1 *g* Erde auf etwa 500000 in der Oberfläche und 460 000 in der tieferen Schicht geschätzt. Züchtung mit Koch'scher Plattenkultur und nachher Reinzucht mit Stich- und Strichkultur auf verschiedenartigen Substraten ergab das Vorkommen folgender Pilze:

1) 6 Schimmelpilze (Penic. glaucum, Mucor mucedo, M. racemosus, M. stolonifer, Aspergillus glaucus, Oidium lactis);

2) 4 Hefenpilze (Saccharomyces ellipsoideus, S. cerevisiae, S. glutinis, Monilia candida) und zwei bisher noch nicht beobachtete Arten von hefeähnlichen Zeilen mit hefeähnlicher Sprossung und Vakuolen, Zucker spaltend, aber Mycel wie Schimmelpilze bildend;

3) Von Spaltpilzen 4 aus der Gattung Micrococcus (M. candidus, M. luteus, M. aurantiacus, Diplococcus luteus); 4 aus der Gattung Bacterium (B. Nr. 1, B. Nr. 2, B. lineola, B. termo); 3 Arten von Bacillen (B. subtilis, B. Nr. 2, B. butyricus); aus der Gattung Vibrio noch V. rugula.

Bezüglich der Salpeterbildung wurden folgende Resultate erhalten:

1) Werden entsprechend zusammengesetzte, sterilisierte Nährstofflösungen mit ganz kleinen Mengen einer Ackererde versetzt, so lassen sich in denselben nach Verlauf von 3—4 Wochen kleine, quantitativ nicht bestimmbare Mengen von Salpetersäure nachweisen, welche in irgend einer Weise mit der Entwickelung der niederen Pilze im Zusammenhang stehen müssen.

2) Die Salpetersäurespuren erfahren im Laufe der Zeit keine Zunahme, auch dann nicht, wenn eine dem Pilzwachstum günstige höhere Temperatur in Anwendung gebracht wird.

3) Erhöhte Temperatur (30° — 35° C.) hat zur Folge, dass sich die kleinen Salpetersäuremengen um einige Tage früher in den Kulturflüssigkeiten einstellen.

4) Die Nitrifikation wird verzögert, wenn durch die Flüssigkeiten mehrere Mal des Tages Luft hindurchgeleitet wird.

[1]) Ber. d deutsch. chem. Ges., 1885, Nr. 16, p. 2888 - 2890.
[2]) Inaugural-Dissertation. Leipzig 1886 Hier nach Wollny, Forschungen auf dem Gebiet der Agrikulturphysik, Jahrg. 1836, 9. Bd., 5. Heft, S. 381—383.

Digitized by Google

5) Reinkulturen von den Bakterien: Bact. Nr. 1, Bact. Nr. 2, Bact. termo und Diplococcus luteus zeigen nach 4—5 Wochen in der Mehrzahl der Fälle einen äusserst geringen Salpetersäuregehalt.

6) Ein Spaltpilz, welcher die Eigenschaft gehabt hätte, grössere Mengen von Ammoniak in Salpetersäure zu verwandeln, „ein Salpeterferment", war in den beiden untersuchten Ackererden nicht aufzufinden.

Ein Gemenge verschiedener, die Ackererde bewohnender Bakterien, in geeigneten Nährlösungen kultiviert, verursachte eine wahrscheinlich durch Reduktionsprozesse veranlasste Ammoniakbildung. Es trat salpetrige Säure, wenigstens in nachweisbarer Menge nicht auf. Abschluss von Luft begünstigte die Ammoniakproduktion.

Von Schimmelpilzen fanden sich in beiden Bodenproben (Sand und Lehm) ca. 50 Sporen pro 1 *qm* Erde. Dieselben sind keimungsfähig und entwickeln unter günstigen Umständen sich zu einem Mergel, welches den Nährboden zersetzt.

Auf das Auftreten der verschiedenen Spezies war die Temperatur von grösstem Einfluss. Unter 12° C. wurden die Mucorineen durch Pen. glauc. überwuchert. Bei höherer Temperatur herrschte Mucor-Vegetation vor.

D Red.

Ein **Zuckerrübendüngungsversuch** in Belgien [1]) in lehmigem Alluvialboden ergab nachstehendes Resultat:

Düngung	Kein Stalldünger		40 000 *kg* Stalldünger	
	Rübenertrag pro *ha* *kg*	Zucker in der Rübe %	Rübenertrag pro *ha* *kg*	Zucker in der Rübe %
1. Kein künstlicher Dünger	32 000	13.7	28 000	13.5
2. Superphosphat	23 000	13.7	37 000	13.3
3. Chilisalpeter	37 000	13.6	47 000	13.1
4. Superphosphat + Chilisalpeter	49 000	14.0	42 000	13.0
5. Superphosphat + Chilisalpeter + Pottasche .	47 000	14.1	37 000	12.7

Während des grössten Teils der Vegetationszeit herrschte sehr ungünstiges, kaltes und nasses Wetter. Erst im Herbst erholten sich die Pflanzen, und zur Zeit der Ernte (24. Oktober) war die Vegetation so üppig, dass man bedauerte, dieselbe unterbrechen zu müssen. König.

Ueber die Wirkung von gemahlener Thomasschlacke [2]) auf Acker und Wiese berichtet eine Anzahl von Badischen Konsumvereinen. Der Konsumverein Helmsheim teilt mit, dass die Wirkung auf den Körnerertrag (Gerste, Hafer, Mais) gut, auf den Strohertrag weniger bemerkbar gewesen sei. Der Konsumverein Obergrombach, wo Thomasmehl allein in Mengen von 4 Ctr. auf den Morgen im Monat April zu Wiesen und Dickrüben verwendet wurde, bezeichnet die Wirkung als gut. Der Konsumverein Ottenheim, wo man Thomasmehl mit Chlorkalium, auch mit Asche gemischt in Mengen von 4—5 Ctr. auf den Morgen im Monat April zu Klee und Tabak benutzte, berichtet, dass keine Wirkung zu bemerken gewesen sei, nur etwas früher reif (gelb) sei der Tabak geworden. In Liedolsheim wurde Thomasmehl in Mengen von 6 Ctr. gemischt mit 3 Ctr. Dungsalz pro Morgen auf Wiesen angewandt, die Wirkung habe sich erst beim Oehmd gezeigt, dagegen berichtet Schollbrunn, wo das Thomasmehl für sich allein im Frühjahr zu 6—7 Ctr. auf den Morgen zu Gerste, Heidekorn und Grasstücken verwendet wurde, dass $^1/_5$ mehr Körner als bei anderer Düngung, $^1/_4$ mehr Stroh und $^1/_4$ mehr Futter geerntet wurde und

[1]) Die deutsche Zuckerindustrie. 11. Jahrgang, 1886. S. 392.

[2]) Wochenblatt des landwirtschaftlichen Vereins im Grossherzogtum Baden, Jahrg. 1887. Nr. 3, S. 22—23.

Digitized by Google

der Stoppelklee in der Gerste habe die Hälfte mehr ergeben. Hochstetten berichtet, dass die Thomasschlacke auf Wiesen (7—8 Ctr. auf den Morgen) verwendet wurde und der Erfolg nur auf feuchten Wiesen bemerkbar war. In Rickenbach fand das Thomasmehl allein in Mengen von 7—8 Ctr. pro Morgen im Monat Mai ausgestreut zu Kartoffeln, Hafer, Gerste und Wiesen Anwendung, die Wirkung war bei Körnern und Stroh gut, bei Futter weniger ersichtlich. In Ettlingenweier wurde das Thomasmehl Anfangs April teils rein, teils mit einer kleinen Gabe Chilisalpeter gemischt zu Hafer, Gerste und auf Wiesen in Mengen von 6 Ctr. pro Morgen angewandt. Der Konsumverein berichtet, dass in Verbindung mit Chilisalpeter die Wirkung auf Körner nnd Stroh die nämliche war, wie mit wasserlöslicher Phosphorsäure im Superphosphat (sehr lohnend). Der Bericht sagt ferner: „Auf Wiesen wurde es ohne Zusatz allein angewendet und als ein viel Klee treibendes Dungmittel allgemein anerkannt. Auf mehr trockenen Wiesen war ein Mehrertrag nicht wahrzunehmen. Unseres Erachtens sollte das Thomasmehl nie allein als Dungmittel angewendet werden, sondern immer in Verbindung mit Kali oder Stickstoff. Für die diesjährige Herbstsaat haben unsere Mitglieder beinahe ausschliesslich mit Thomasmehl und Kainit gedüngt; der Stickstoff wird erst angewendet, wenn die Saat bis nächstes Frühjahr eine Kopfdüngung als notwendig erscheinen lässt." D. Red.

Um das lästige Stäuben der Thomasschlacke beim Ausstreuen zu verhüten, empfiehlt G. Rusche-Wehnitz[1]) dieselbe durch eine Giesskanne mit Brause (auf 100 *kg* ca. 6 *l* Wasser) anzufeuchten. Die Möglichkeit der gleichmässigen Verteilung soll hierdurch nicht ausgeschlossen und jeder Uebelstand beseitigt sein. D. Red.

Ueber ein neues Fälschungsmittel für Leinmehl berichtet Dr. Stutzer[1]). Dasselbe besteht aus hellbraunen Kaffeeschalen, welche die Kaffeebohnen einhüllen und „Pergamentschalen" genannt werden. Der westindische Kaffee kommt ungeschält nach Holland, und die hier abgetrennten Schalen werden gemahlen und Leinmehl-Händlern zum Preise von 2—2½ ℳ pro Centner angeboten. D. Red.

Ueber eine eigentümliche Reaktionserscheinung in Beziehung zur Zellenthätigkeit berichtet Prof. O. Liebreich[3]). Eine Reihe von Untersuchungen über das Chloralhydrat hatten ergeben, dass dieser Körper wahrscheinlich nicht als Trichloraldehydhydrat, sondern als Trichloraethylidenglycol anzusehen ist. Zur Zeit dieser Untersuchungen kam das Chloralhydrat nur in Platten gegossen in den Handel. Durch Behandeln mit Benzol erleiden diese Platten aber eine eigentümliche Umlagerung in lose Krystalle, die nicht dieselbe Substanz wie die Platten zu sein scheinen. Die Platten lösen sich unter Kontraktion, die Krystalle unter Ausdehnung der Lösung im Wasser. Durch Schmelzen lassen sich die Krystalle in Platten überführen. Die Vermutung, dass Platten und Krystalle ein ungleiches Verhalten zu Alkalien zeigen würden, führte zur Beobachtung der Thatsache, dass bei chemischen Reaktionen ein toter Raum entsteht, in welchem eine Reaktion nicht zu bemerken ist. Füllt man Kapillarröhren, welche horizontal gelagert werden, so tritt bei der Reaktion der tote Raum an beiden Enden ein; ist die Flüssigkeitssäule kürzer als die Länge der beiden toten Räume, so tritt überhaupt keine Reaktion ein. Bei Verschlus vollständig gefüllter Röhren mit elastischen Membranen ist der tote Raum noch zu beobachten; es ist diese Thatsache von Wichtigkeit für die Vorgänge in der Zelle. Weiter ist beobachtet, dass eine Verzögerung in engen Röhren eintritt. Auch für die Darstellung von Substanzen aus Zellengewebe

[1]) Magdeb. Zeitung, Jahrg. 1887. 19. Januar.
[2]) Zeitschrift des landw. Vereins für Rheinpreussen, 55. Jahrg. 1887, Nr. 4, S. 27.
[3]) Chem. Centralblatt, XVII. Jahrg., Nr. 43, pag. 811—812. Ebendaselbst nach Tagbl. der Naturforscher-Versammlung zu Berlin, 1886, pag. 408—409, Berlin.

Digitized by Google

ist die Beobachtung des toten Raumes bei chemischen Reaktionen von Bedeutung, da nach Obigem die Zerstörung der Zelle eine Reaktion der eingeschlossenen Körper hervorrufen kann. Auch bei anderen Substanzen, z. B. beim Zusammenbringen von Jodsäure mit schwefliger Säure, ist die Bildung des toten Raumes zu beobachten. Eine Erklärung für die Entstehung des toten Raumes kann vorerst mit Sicherheit nicht gegeben werden, aber die vorliegenden Versuche führen zu der Annahme, dass der tote Raum bei chemischen Reaktionen auf Kohäsionserscheinungen zurückzuführen ist. Koch.

Ueber den Nahrungswert des Gartenrettigs äussert sich Prof. A. Vogel[1]). Weisse Rettige wiegen im Durchschnitt 100 *g* und haben ein spezifisches Gewicht von 1—1.041. Der Wassergehalt beträgt 88—91%, der an Eiweiss höchsten 1.8%, der Aschengehalt 1.5%. Es ist sonach der Nährwert ein sehr geringer. B. Schulze.

Zur sicheren Heilung der Faulbrut empfiehlt H. Freudenstein[2]) folgendes Verfahren:

Nach der Fütterung wird der Stock auf das allergründlichste mit Sublimatlösung 1 : 18,000 ausgewaschen und diese Waschung wiederholt, so lange der Stock leer ist. Alsdann werden die Bienen im Transportkasten mit derselben Lösung refraichiert und diese Manipulation an den beiden folgenden Tagen wiederholt. In der Zwischenzeit werden sie in den kühlen Keller gesetzt, dann in den Stock zurückgebracht, ihnen nur Vorbau (keine Kunstwaben) gegeben, überhaupt die Königin so lange als möglich vom Brutansatz zurückgehalten, was am besten durch das Einsperren derselben geschieht. Man erreicht durch das Einsperren der Königin (in die kleine Weiselburg) auch noch, dass das Volk nicht aus der unangenehm parfümierten Wohnung ausziehen kann, und dass sich die Bienen, bevor sie Futterbrei bereiten sollen, gründlich ihres Kotes entledigen können. Das Volk wird nun sehr stark mit seinem Honig gefüttert, dadurch wird es in grosse Aufregung gebracht, der Bau geht rüstig vorwärts und die innere Reinigung ist eine viel intensivere (lauter Hülfsmittel zur Beseitigung der Faulbrut, was auch durch das öftere Verschwinden der Faulbrut bei starker Tracht bestätigt wird.) Nun wird die Königin freigelassen, die Eierlage beginnt und steht unter strenger Kontrolle des Bienenzüchters, der bei dem geringsten verdächtigen Zeichen mit dem Refraicheur da sein muss. Ist die Brut in gutem Stande, so hilft er den Bienen mit Kunstwaben, die er sich aus ihrem Wachs gegossen hat, nach. Dieses Wachs hat noch den grossen Vorzug, dass es Sublimat oder Salizyl enthält, sodass also jede Larve von einem antiseptischen Häuschen umgeben wird. Das Volk wird sich nun, nachdem ihm durch Fütterung (die von dem Augenblick an, wo Kunstwaben eingehängt werden, in kleineren Portionen allnächtlich geschieht: Spekulationsfütterung) und mit Kunstwaben geholfen wird, sehr schnell erholen und dem Züchter grosse Freude bereiten, die Verfasser, wenn das Leid gekommen sein sollte, ihm herzlich wünschte. D. Red.

Ueber die physiologischen Eigenschaften der Maltose ist bekannt, dass die letztere im Darmkanal teilweise in Traubenzucker umgewandelt wird. Nach Bourquelot[3]) ist diese Spaltung durch ein von der Schleimhaut des Darmes gebildetes Ferment, welches aber mit dem im Darm vorhandenen Invertin nicht identisch ist, bedingt. Die Umwandlung geschieht nicht durch Mikroorganismen, wohl aber durch ein aus Aspergillus niger und Penicillium glaucum dargestelltes ungeformtes Ferment. — Wird Maltose in wässeriger Lösung einem Hunde in das Blut eingespritzt, so erscheint ein Bruchteil unverändert, aber nicht als Traubenzucker im Harn. Lehmann

[1]) Oesterr. landw. Wochenblatt, 11. Jahrg. 1885, Nr. 14, S. 126—127.
[2]) Landw. Zeitung u. Anzeiger f. d. Regierungsbezirk Kassel, 8. Jahrg. 1886, Nr. 49, S. 791.
[3]) Journal de l'anatomie de physiologie, 1886, S. 162; nach Centralbl f. d. med. Wissenschaften, 1887, S. 20.

Digitized by Google

Chemische Untersuchungen über den Albinismus der Pflanzen führte A. H. Church[1]) bei einem alten Exemplar von Quercus rubra des botanischen Garten zu Kew aus, welcher einen sehr grossen albinotischen, jährlich sich mit weissen Blättern bekleidenden Ast trägt. Letztere besitzen nur hier und da kleine isolierte grüne Flecke. Aeusserlich unterscheiden sich die Albino-Blätter, abgesehen von ihrer Farbe, von den normalen dadurch, dass ihre Blätter kleiner und dünner, der Durchmesser des Astes kleiner und die Jahresringe enger sind, als an gleich alten grünen Teilen. Die chemische Untersuchung stellte sich die Aufgabe, die in älteren Untersuchungen gefundenen Differenzen an den albinotischen Eichenblättern zu kontrolieren. Der Ast mit den weissen Blättern wurde gleichzeitig mit einem entsprechenden, grüne Blätter tragenden abgesägt, von beiden die Blätter gepflückt und mit ihren Blattstielen analysiert. Stets wurden die verglichenen grünen Blätter in genau gleicher Weise behandelt und gleichzeitig analysiert. Die prozentische Znsammensetzung der Blätter betrug nun:

	Weiss	Grün
Wasser	72.69	58.08
Organische Substanzen . . .	24.65	40.33
Asche	2.66	1.59

Aus der Analyse der beiden Aschen sei hervorgehoben, dass die Asche der weissen Blätter hingegen 29.10 Kali, 24.50 Kalk, 1.24 Eisenoxyd enthielt. Der Gesamtstickstoff der weissen Blätter betrug 3.94% der Trockensubstanz, derjenige der grünen 2.78%; der Eiweissstickstoff bei den weissen 2.65, bei den grünen 2.41% und der nichteiweissartige Stickstoff der weissen Blätter 1.29%, der grünen 0.37%. Endlich sei erwähnt, dass, während die gesamte organische Substanz bei den weissen Blättern geringer war als bei den grünen, der Aetherextrakt bei ersteren den der grünen Blätter überwog.

Aus diesen analytischen Ergebnissen folgert Verfasser, in Uebereinstimmung mit seinen früheren Resultaten, dass die weissen Blätter in demselben Verhältnis zu den grünen stehen, wie unreife Blätter zu reifen. Dieses Verhältnis wird schon durch die hier auszüglich mitgeteilten Werte wahrscheinlich gemacht, und bei weiterer Untersuchung tritt dieser Unterschied noch schärfer hervor.

Das Gewicht von 20 Exemplaren der Blätter, die möglichst vergleichbar ausgesucht wurden, betrug bei den weissen 0.557 und bei den grünen 0.864 *g*. D Red.

Aus 10jährigen Erfahrungen über Topinambur teilt Schirmer-Neuhaus[2]) folgendes mit: Die anspruchslose Frucht wurde auf den geringsten Aussenschlägen gebaut und bei nur einmaliger Ansaat bis zu 8 Jahren hintereinander geerntet. Das Beseitigen der leicht zu dicht werdenden Pflanzen geschieht am besten durch Eggen, Verhacken mit der Maschine und Handhacke. Stalldünger dürfte nicht unbedingt nötig sein, Kainit und Thomasschlacke, eventuell Kalk vielmehr genügen. Bearbeitung wie bei der Kartoffel. Die Ernte der Knollen erfolgt im Frühjahr. (In Mieten und Kellern verderben sie.) Stengel und Kraut werden im Oktober (bevor starke Fröste eintreten) geschnitten, in Bunde gebracht und nach und nach vom Felde weggeholt und verfüttert. Man erntet 40 — 80 Centner Knollen und 10—40 Ctr. Stengel pro Morgen. Die Knollen werden besonders an Fohlen, Spannpferde und Rindvieh, weniger an Schweine roh verfüttert, Pferden, Rindvieh, besonders Ochsen, am besten als „Nachtisch". Von den Schafen wird das Kraut und selbst die dicksten Stengel lieber als das beste Wiesenheu gefressen. Die Produktionskosten schwanken zwischen 48 — 71 ₰ pro Ctr. Zur Aussaat genügen 5 — 7 Ctr. pro Morgen. Verfasser baut rote und weisse Topinambur durcheinander. D. Red.

[1]) Naturwissenschaftliche Rundschau, II. Jahrg. 1887, Nr. 10, S. 80. Daselbst nach Journ. of the Chem. society, 1886, T. XLIX, p. 839.

[2]) Deutsche landw. Presse, 14. Jahrg. 1887, Nr. 17, S. 104.

Digitized by Google

Ueber die Zusammensetzung verschiedener Papilionaceen teilt Rittergutsbesitzer Schultz-Lupitz[1]) nach Untersuchungen von Prof. Märcker Folgendes mit:

Sämtliche Pflanzen, auf gleichartigen Standorten gewachsen, befanden sich am Tage der Ernte (3. Juli 1886) in voller Blüte, nur Lotus corniculatus und Vicia cracca waren schon im Samensatz erheblich fortgeschritten. Die prozentische Zusammensetzung geht aus folgender Tabelle hervor:

	Lotus corniculatus	Vicia cassubica	Vicia cracca	Lathyrus silvestris	Astragalus glyciphyllos	Galium verum	Trifolium medium
Wasser . . .	15	15	15	15	15	15	15
Eiweiss u. Amide	13.5	18.9	15.6	21.6	15.0	9.9	13.4
Rohfaser . .	24.6	27.4	29.4	30.5	27.6	30.9	22.3
Fett	2.3	2.2	2.2	2.7	2.6	2.6	2.7
Asche . . .	4.9	4.3	4.3	4.8	4.8	4.2	3.7
Stickstofffreie Extraktstoffe	39.7	32.2	33.5	25.4	3.50	3.74	42.7
In 100 Teilen Asche							
Phosphorsäure	6.51	13.88	11.90	13.05	7.19	—	—
Kalk . . .	34.15	29.02	40.28	17.38	25.60	—	—
Magnesia .	7.60	8.00	8.58	6.21	6.62	—	—
Kali . . .	19.02	18.07	17.71	38.51	35.15	—	—

Der Futterwert dieser wildwachsenden Pflanzen ist mithin ein sehr hoher.

D. Red.

Ventilierte Rübenmieten empfiehlt Kommerzienrat Langen[2]). Schon vor einigen Jahren benutzte Verfasser eine künstlich ventilierte Miete von 5 *m* Tiefe und 2 *m* Quadratfläche, die mit Erde abgedeckt war und in der Mitte einen Abziehschacht für die Luft hatte, mit gutem Erfolge. Neuerdings wurden 70000 Centner Rüben in 5 Mieten ebenfalls gut konserviert. Diese Mieten[3]) hatten in der Sohle eine Breite von 2 *m*, in der Krone eine solche von 6 *m* bei 4 *m* Tiefe, die Böschungen hatten einen Winkel von ca. 45° und waren aus leichtem Mauerwerk hergestellt. Den Boden der Miete bildete ein Rost aus starken Holzbalken, welches 1 *m* über der Erdsohle liegt, sodass sich unter den Rüben ein Luftkanal von 1 *m* Höhe befindet. Die Ventilation wird am besten durch Pulsation, d. h. Einblasen von Luft, welche von unten nach oben durch die Rüben geht, mittelst sich nach der Windrichtung selbstthätig stellender Luftfänge bewirkt. Die zum Pulsieren eingerichteten Mieten haben ein Dach von Holz oder Pappe und zum Schutze gegen Frost zwischen Dach und Rüben eine Ginsterschicht. Es hat sich so auch das Tagewasser vollständig fernhalten lassen.

B. Schulze.

Ueber Kupfer in Wein berichtet Dr. Leopold Weigert[4]) folgendes. Die Verwendung von Kupfervitriol zur Bespritzung der Blätter der Weinrebe, wenn dieselben von der Peronospora befallen sind, hat sich als vorzügliches Gegenmittel erwiesen. Auf der anderen Seite sind aber auch Befürchtungen laut geworden, dass damit auch Kupfersalze an die Trauben und hierdurch in den Wein gelangen könnten und ist auch durch Untersuchungen festgestellt worden, dass Weine von Anlagen, die der Peronospora wegen mit Kupferlösungen behandelt wurden, kupferhaltig waren, jedoch nur sehr geringe Mengen von Kupfer enthielten. Es fragt sich nun, ob nicht möglicherweise der andauernde Genuss von Getränken, wenn dieselben auch kaum wahrnehmbare Spuren des Kupfers enthalten, mit der Länge der Zeit eine chronische Kupfervergiftung hervorrufen könnten. Nach den Untersuchungen von Theodor Graf de La Tour[5]) war in solchen

[1]) Deutsche landw. Presse, 14. Jahrg. 1887, Nr. 6, S. 31.
[2]) Hannoversche land- und forstwirtschaftliche Zeitung, 37. Jahrg. 1887, Nr. 43, S. 937.
[3]) Die nachfolgenden Angaben sind nicht verständlich. D. Red.
[4]) Die Weinlaube, 19. Jahrg. 1887, Nr. 3, S. 27 und 28.
[5]) Die Weinlaube, 18. Jahrg. 1886, Nr. 44, S. 519. Siehe auch die Untersuchungen von Gayon & Millardet, Journal d'agriculture pratique 1886, Tome II, Nr. 43, p. 618.

Digitized by Google

Weinen im Liter 2—26 Hunderttausendstel Gramm Kupfer enthalten und kann man selbst einen Hektoliter von solchem Wein consumieren, ohne dass man von dem Kupfergehalte desselben eine akute Vergiftungserscheinung zu befürchten hätte. (138) Borgmann.

Studien über die Eiweisstoffe des Kumys und des Kefir führten J. Biel[1]) zu der Ueberzeugung, dass das Kaseïn der Frauen-, Stuten- und Kuhmilch identisch sei. Aus seinen Untersuchungen zieht er folgende Schlüsse:

Das Kaseïn findet sich im Kumys und im Kefir nicht ausschliesslich suspendiert, sondern auch in gelöster Form.

Die absolute Kaseïnmenge nimmt während der Gärung ab.

Die Menge des Acidalbumins nimmt nach Massgabe der vorhandenen Milchsäure zu.

Die in dem vom Kaseïn befreiten Filtrat nach Neutralisation und Aufkochen noch vorhandenen Eiweisskörper sind Hemialbumose und Pepton.

Die einzige Methode, das Pepton im Kumys und Kefir von den übrigen Eiweisskörpern quantitativ zu trennen, ist die Methode mit essigsaurem Eisenoxyd.

Sowohl im Kumys, als im Kefir sind dieselben Eiweisskörper vorhanden, jedoch in ganz verschiedenen Verhältnissen zu einander. D. Red.

Ueber die Wirkung von Salzlösungen auf das Verhältnis von Maltose und Dextrin in Malzwürzen hat Dr. E. R. Moritz[2]) eine Arbeit veröffentlicht, auf welche hier nur hingewiesen werden soll, da sie hauptsächlich im Hinblick auf die Darstellung der Biere „Stout" und „Pale Ale" unternommen worden ist. (148. 149) Borgmann.

Zur Berechnung der Ausbeute in der Stärkefabrikation nach dem Stärkegehalt der Kartoffel[3]). Bei der Stärkefabrikation stellen sich der Berechnung der zu erwartenden Ausbeute aus dem mit der Kartoffelwage gefundenen Stärkegehalt der Kartoffeln grössere Schwierigkeiten entgegen, als dies bei der Spiritusfakrikation der Fall ist. Der Stärkewert, welchen die Kartoffelwage angiebt, umfasst auch zum Teil noch den Gehalt der Kartoffel an Zucker und Dextrin, Stoffe, welche Spiritus geben, aber bei der Stärkefabrikation verloren gehen. Die Zahlen, welche die Tabelle für die Kartoffelwage angiebt, werden also immer zu hoch ausfallen. Wenn sich auch nicht für alle Verhältnisse ein passendes Schema für die Ausbeute angeben lässt, so wird ein solches mitgeteilt, dass sich in einer bestimmten Fabrik als brauchbar und zuverlässig erwiesen hat und wird es leicht sein, ein ähnliches für die Verhältnisse anderer Fabriken festzustellen. Die Berechnung ist die folgende: Von dem durch die Kartoffelwage gefundenen Stärkegehalt sind 1.5 % als Nichtstärke abzurechnen. Der Verlust bei der Fabrikation (Stärke in der Pülpe verbleibend und durch Fortschwimmen in den Aussenbassins verloren gehend) beträgt 20%. Zeigte zum Beispiel eine Kartoffelprobe 20% Stärkegehalt, so wäre die Berechnung wie folgt:

Stärkegehalt nach der Kartoffelwage		20.0 %
ab: Nichtstärke	1.5 %	
20% Fabrikationsverlust . . .	3.7 „	
	5.2 %	5.2 „
gewonnene Stärke		14.8 %

von dem Kartoffelgewicht. (143) Borgmann.

[1]) **Milchzeitung**, 15. Jahrg. 1886, Nr. 46, S. 128. Daselbst nach Pharmaz. Zeitschrift für Russland, Bd. 25, S. 161.

[2]) **Zeitschrift für das gesamte Brauwesen**, 9. Jahrg. 1886, No. 23, S. 496—199 und No. 24 S. 515—518.

[3]) **Zeitschrift für Spiritusindustrie**, 10. Jahrg. 1887, No 1, S. 2 und 3.

Digitized by Google

Gärung stickstoffhaltiger Stoffe unterm Einfluss anaërober Mikroben. Von S. Arloing[1]). Früher war die Erfahrung gemacht worden, dass die krankheiterregenden anaërobischen Mikroben und auch in geringem Masse sehr junge aërobe Mikroben Kohlehydrate in Gärung versetzen können, indem diese Stoffe schliesslich in Buttersäure, Kohlensäure und Wasserstoff zerfallen. Jetzt hat Verfasser gefunden, dass in gleicher Weise die anaëroben Mikroben die Gärung der Eiweisssubstanzen bewirken. Zu den Versuchen wurden als zu vergärende Stoffe Pepton, Albumin und Eigelb (welches allerdings auch Kohlehydrate einschliesst), und als Fermente der Virus der brandigen Septichämie des Menschen und der Virus der Rinderpest, sowohl frisch als in trockenem Zustande verwendet. Nach Mischung der Substanzen mit den Gärungserregern, welche über Quecksilber und bei Luftabschluss geschah, machte sich nur nach 12 bis 15 Stunden eine Entwickelung von Gas bemerklich, das fast nur aus Kohlensäure, Wasserstoff und Stickstoff bestand. Aus dem Geruche des Gases lässt sich auch die Gegenwart von Indol und Skatol schliessen, die Zwischenprodukte, welche bei Zersetzung von Eiweiss entstehen. Seyfert.

Ueber die Synthese von Flechten in einem der Keime baren Mittel hat Gaston Bonnier[2]) Experimentaluntersuchungen ausgeführt. Die Flechten bilden bekanntlich die Vereinigung zweier verschiedenen Wesen: einer Alge und eines Pilzes. Diese zusammengesetzte Natur ist aber nicht unbezweifelt geblieben, weil es keinem Botaniker gelingen wollte, eine Synthese der bekanntesten und häufigsten Arten vollständig herbeizuführen, während zwei Fälle, in denen eine solche gelang, sich nur auf zwei ganz besondere, auf Thon wachsende Arten bezog. Verfasser beobachtete bei seinen, seit 1882 ausgeführten Versuchen die Vorsicht, die Kulturen von gewöhnlicher Luft abzuschliessen, welche mit allerhand Keimen beladen ist und die Zerstörung der Kulturen durch Schimmel veranlasst, er war überhaupt bemüht, Reinkulturen zu erzielen. Zunächst wurden unterm Mikroskop ausgelesene Sporen, wie sie die Flechten hervorbringen, in kleine sterilisierte Glaszellen gelegt, durch welche ein durch Baumwolle filtrierter Luftstrom langsam strich. In manchen der Zellen wurde gleichzeitig ein wenig von einer aus einer Reinkultur herrührenden Alge ausgesäet, welche die Gonidien der hervorzubringenden Flechte bilden sollte. Da, wo Sporen ohne Algen gesäet waren, hörte die Entwickelung der Sporen stets auf, während sonst überall die Vereinigung von Alge und Pilz von statten ging und in mehreren Fällen zu einem wahren Thallus gedieh. Alle Kulturen erzeugten jedoch keine völlig entwickelte Flechte. Deshalb wurde die Aussaat auf dem Substrat, auf welchem die Flechten vorkommen, auf Stückchen von Baumrinde oder Fels und zwar in Fläschchen, die samt den Stückchen bei 115° sterilisiert und mit Baumwolle verschlossen wurden, vorgenommen. Die einen erhielten nur Sporen von ganz gewöhnlichen Flechtenarten (Parmelia, Physicia, Lecanora), die anderen dazu auch Algen (Protococcus, Pleurococcus). In mehreren der Gefässe entstand nun ein weit entwickelter Thallus, der sich wohl mit den Flechten, die in der Natur vorkommen, vergleichen liess; dagegen liess sich in den Fläschchen, welche nur Sporen enthielten, keine ähnliche Entwickelung wahrnehmen, obwohl sie unter denselben Verhältnissen aufbewahrt worden waren. Andere Kulturen wurden auch in Pasteur'schen Flaschen angesetzt und zwar wurden die sterilisierten Gefässe in bedeutender Höhe auf den Pyrenäen beschickt, dann aber in die Nadelholz-Region versetzt, wo sich natürliche Flechten sehr rasch entwickeln. Nach 2 Jahren hatten die meisten Kulturen von Sporen und Algen einen Thallus hervorgebracht, der den natürlichen Flechten (Physicia parictina und stellaris) gliche und auf mehreren hatten sich Fruchtträger gebildet. Seyfert.

[1]) Comptes rendus, Tome 103, p. 1268—1270.
[2]) Comptes rendus, Tome 103, p. 942—944.

Druck von Oskar Leiner in Leipzig.

Digitized by Google

Alle ***für die Redaktion*** *bestimmten Sendungen sind zu richten an Professor Dr.* ***Moritz Fleischer*** *in* ***Bremen-Schwachhausen,*** *dagegen* ***für die Expedition*** *bestimmte Sendungen nur an die Verlagsbuchhandlung von* ***Oskar Leiner*** *in* ***Leipzig.***

Inhalts-Verzeichnis.

Die im Text unter der Rubrik „Kleine Notizen" mitgeteilten Referate sind mit einem Sternchen (*) versehen.

Seite

Atmosphäre und Wasser.

Julius Stoklasa. Gehalt der atmosphärischen Niederschläge an Ammoniak und Salpetersäure im Jahre 1883—84 361
*E. Berglund. Ueber den Bromgehalt des Meerwassers 425

Boden.

Berthelot, André und R. Warington. Ueber die stickstoffhaltigen Bestandteile der Ackererde . . 363
Meyensteuber, Sombart, Deckmann u. A. Wiesenanlage-Versuche auf Niederungsmoor 364
*L. Adametz. Untersuchungen über die niederen Pilze 425

Düngung.

H. Otto, Kormann, Rücking und Linde. Einiges über Thomasschlacke 367
H. in Puchhof. Düngungsversuche mit Thomasphosphatmehl zu Gerste 370
E. Nessler. Ergebnisse von Düngungsversuchen auf Wiesen und in Weinbergen in Baden . . . 372
E. Wolff. Ueber die chemische Beschaffenheit einiger Sorten von Strassenschlamm 377
Düngungsversuche bei Zuckerrüben im Kreisverein Inowrazlaw 379
Ein Zuckerrübendüngungsversuch 426
Ueber die Wirkung von gemahlener Thomasschlacke 426
*G. Rusche. Um das lästige Stäuben der Thomasschlacke beim Ausstreuen zu verhüten 427

Tierproduktion.

J. W. Sanborn. Ein Problem in der tierischen Ernährung 383
A. Stutzer. Untersuchungen über die Einwirkung von Verdauungs-Fermenten auf die Proteinstoffe der Futtermittel landwirtschaftlicher Nutztiere 386
Neuere Erfahrungen über Biertreber und Fleischfuttermehl bei Ernährung von Pferden 387
J. König. Was kosten augenblicklich die Nährstoffe in den Kraftfuttermitteln 389
*Stutzer. Ueber ein neues Fälschungsmittel für Leinmehl 427
*O. Liebreich. Ueber eine eigentümliche Reaktionserscheinung in Beziehung zur Zellenthätigkeit . 427

Seite
*A. Vogel. Ueber den Nahrungswert des Gartenrettigs 428
*H. Freudenstein. Zur sicheren Heilung der Faulbrut 429
*Bourquelot. Ueber die physiologischen Eigenschaften der Maltose 428

Pflanzenproduktion.

F. G. Kohl. Ueber die Transpiration der Pflanzen und ihre Einwirkung auf die Ausbildung pflanzlicher Gebilde 390
U. Kreusler. Bildet sich im Organismus höherer Pflanzen Salpetersäure 393
R. Waage. Zusammensetzung einiger Leguminosensamen 394
M. Märcker. Ueber die Beeinträchtigung der Keimkraft der Gerste durch Einquellen in Schwefelsäure 395
P. Grassmann. Untersuchungen über die vorteilhafteste Saattiefe von Zuckerrübensaat 398
O. Kellner. Zusammensetzung japanischer landwirtschaftlicher Produkte 403
V. Strebel. Vergleichende Anbauversuche mit Winter-, Sommer- und Spelzweizen 413
*A. H. Church. Chemische Untersuchungen über den Albinismus der Pflanzen 429
*Schirmer. Aus 10jährigen Erfahrungen über Topinambur 429
*Schultz. Ueber die Zusammensetzung verschiedener Papillonaceen 430

Technisches.

P. Vieth. Untersuchungen über Milch im Laboratorium der Aylesbury-Dairy-Companie in London 422
*Langen. Ventilierte Rübenmieten 430
*Leopold Weigert. Ueber Kupfer in Wein . . . 430
*J. Biel. Studien über die Eiweissstoffe des Kumys und des Kefir 431
*E. R. Moritz. Ueber die Wirkung von Salzlösungen auf das Verhältnis von Maltose und Dextrin in Malzwürzen 431
*Zur Berechnung der Ausbeute in der Stärkefabrikation nach dem Stärkegehalt der Kartoffel . . 431

Gärung, Fäulnis und Verwesung.

*S. Arloing. Gärung stickstoffhaltiger Stoffe unterm Einfluss anaërober Mikroben 432
*Gaston Bonnier. Ueber die Synthese von Flechten in einem der Keime baren Mittel 442

Anzeigen

besorgen alle Annoncen-Expeditionen,

die gespaltene Petitzeile kostet 30 ₰ bar, 50 ₰ in Rechnung, bei Wiederholungen Rabatt.

Deckung der Inserat-Rechnung bei Erteilung direkter Aufträge.

Digitized by Google

Im Verlage von **Oskar Leiner** in **Leipzig** ist erschienen und durch alle Buchhandlungen zu beziehen:

Taschenbuch für Garten-Freunde.

In Brusttaschen-Format, 19 Bogen; elegant gebunden. Preis 2 ℳ.

Ein wirklich **praktisches Taschenbuch,** welches das **Wichtigste** und **Notwendigste** über **Blumen-, Gemüse- und Obstbaumzucht** kurz und bündig behandelt, durchaus aber nicht mit einer Sammelmappe von Tabellen und dergl. zu verwechseln ist, die schon nach Verlauf eines Jahres ihre Rolle ausgespielt haben, sondern vermöge seiner **praktischen Einrichtung** und seines **reichen Inhaltes** gleich jedem guten Lehrbuche **bleibenden Wert** besitzt.

In gleichem Verlag sind ferner erschienen:

Taschenbuch für Schmetterlingssammler. Eleg. geb. ℳ 2,80.
Etiketten für Schmetterlings-Sammlungen von J. M. Fleischer. ℳ 1,50.

Taschenbuch für Käfersammler. Eleg. geb. ℳ 2,80.
Etiketten für Käfer-Sammlungen von C. Schenkling. ℳ 1,50.

Taschenbuch für Pflanzensammler. Eleg. geb. ℳ 2,80.
Etiketten für Pflanzen-Sammlungen von E. Fischer. ℳ 1,50.

Weltbekannt
sind Kirbergs berühmte

Rasiermesser,

selbe sind aus engl. Silberstahle angefertigt, sowie hohl geschliffen, fertig zum Gebrauch, p. Stück ℳ 3.—. **Etuis** für das Rasiermesser p. Stück 30 ₰. **Original-Streichriemen,** zum Schärfen der Rasiermesser, p. Stück ℳ 2,50. **Schärfmasse** für Streichriemen, per Dose 50 ₰, 5 Dosen ℳ 2,—. **Original-Rasierseife** p. Stück 40 ₰. 6 Stück ℳ 2.—. **Rasierpinsel** p. Stück 50 ₰ und ℳ 1.—. **Oelabziehsteine** ff. Qual. p. Stück ℳ 7.50. Alles unter Garantie. Versandt gegen vorherige Einsendung oder Nachnahme. [1453]

Otto Kirberg, Messerfabrikant,
in **Düsseldorf,** früher in Graefrath.

Verlag von Oskar Leiner in Leipzig:

Humoristische Bücherei. I. Bändchen: **Kaiser-Humor:** Anekdoten, heitere Scenen und charakteristische Züge aus dem Leben Kaiser Wilhelm I. 2. vermehrte Aufl. Preis 60 ₰.

Michelet, J., **Das Leben der Vögel.** 4. Aufl. Preis 1 ℳ.

Meisterwerke

englischer Prosa.

Henry Allon, The Last Days of Palmyra.
Jane Austen, Pride and Prejudice.
Bulwer Lytton, Rienzi the Last of the Tribuns.
Bulwer Lytton, The Last Days Days of Pompeji.
Charles Dickens, Sketches by „Boz".
Charles Dickens, The old Curiosity Shop.
Washington Irving, The Sketch-Book.
Charles Lever, Harry Lorrequer.
Macaulay, Lays of ancient Rome.
Walter Scot, The Heart of Midlothian.
Walter Scot, The Talisman.
Selections of American Humour.
W. M. Thackeray, Yellowdlush Papers.
J. M. Wilson, Tales of the Borders.

Jeder Band ist einzeln käuflich.
In hochelegantem Einband nur M. 3.

Verlag von Gressner & Schramm in Leipzig.

Druck und Verlag von Oskar Leiner in Leipzig.

Diesem Hefte liegt ein Prospekt der Verlagshandlung von Oskar Leiner in Leipzig bei. Betreff: **Die deutsche Käferwelt.**

Digitized by Google

8/22 S. L. Goodale Saco

Biedermanns
CENTRAL-BLATT
FÜR
AGRIKULTURCHEMIE
UND RATIONELLEN
LANDWIRTSCHAFTS-BETRIEB.

REFERIERENDES ORGAN
FÜR
NATURWISSENSCHAFTLICHE FORSCHUNGEN IN IHRER ANWENDUNG AUF DIE LANDWIRTSCHAFT.

FORTGESETZT UNTER DER REDAKTION
VON

PROF. DR. **MORITZ FLEISCHER,**
DIRIGENT DER MOOR-VERSUCHSSTATION ZU BREMEN,

UND UNTER MITWIRKUNG VON

DR. **E. BORGMANN**, DR. **BÖTTCHER**, DR. **C. BRUNNEMANN**, DR. **A. HECHT**, DR. **R. KISSLING**, **G. KOCH**, DR. **A. KÖNIG**, DR. **F. LEHMANN**, DR. **TH. PFEIFFER**, PROF. DR. **R. SACHSSE**, **F. SEYFERT**, DR. **G. SCHNEIDEMÜHL**, DR. **B. SCHULZE** UND PROF. DR. **B. TOLLENS.**

SECHSZEHNTER JAHRGANG.

VII. HEFT.

Inhaltsverzeichnis s. 3. Seite des Umschlags.

LEIPZIG
OSKAR LEINER
1887.

Alle Buchhandlungen und Postanstalten nehmen Bestellungen an.

Preis fürs Halbjahr 10 Mark.

Digitized by Google

Empfohlen durch die Regierungen von

Preussen, Württemberg, Baden, Braunschweig, Hessen

und neuerdings wiederholt durch die

Königl. Württembergische Centralstelle für Landwirtschaft.

Preisgekrönt

mit der **Preis-Medaille** auf der land- und forstwirtschaftl. Ausstellung in **Hannover 1881,**

mit dem **Ehrendiplom** auf der internationalen landwirtschaftl. Ausstellung in **Bremen** im Jahre 1874,

mit der **silbernen Medaille** als **Vereinszeitschrift** auf der Ausstellung landwirtschaftl. Lehrmittel in **Mödling** bei **Wien** im Jahre 1875

mit der **ehrenvollen Erwähnung** auf der internationalen Ausstellung landwirtschaftlicher Lehrmittel in **Amsterdam** im Jahre 1876,

mit dem **Preis-Diplom** auf der landwirtschaftlichen Ausstellung in **Papenburg a. d. Ems** im Jahre 1876,

mit der **Verdienst-Medaille** auf der landwirtschaftlichen Landesausstellung zu **Lemberg** im Jahre 1877.

Digitized by Google

Atmosphäre und Wasser.

Der Chlorgehalt des auf der meteorologischen Station zu Cirencester aufgefangenen Regenwassers.

Von **Edward Kinch**[1]).

Auf der bezeichneten Station wird seit 1870 der Chlorgehalt der gesammten im Regenwasser aufgefangenen atmosphärischen Niederschläge bestimmt. Das Wasser wird nach Zusatz von etwas chlorfreiem Kalkwasser eingedampft und dann mit Silbernitrat titrirt. Das während der Wintermonate (Oktober bis Ende März) und das während der übrigen 6 Monate gesammelte Wasser wird getrennt untersucht. Die in den letzten 12 Jahren (1874—1884) erhaltenen Resultate finden sich in der folgenden Tabelle verzeichnet:

Jahr	Sommer-Halbjahr		Winter-Halbjahr	
	Regenmenge in engl.[2]) Zoll —	Chlormenge in 100 Litern Wasser. *mg.*	Regenmenge in engl.[2]) Zoll —	Chlormenge in 100 Litern Wasser. *mg.*
1874	13.21	418	17.83	390
1875	17.26	249	24.51	231
1876	14.07	447	22.78	319
1877	19.27	497	15.03	473
1878	17.41	255	19.58	237
1879	26.20	346	8.51	1038
1880	18.44	234	19.53	341
1881	15.12	243	15.45	302
1882	22.34	222	22.89	260
1883	14.72	223	14.73	478
1884	12.59	353	13.78	483
1885[3])	13.26	301	17.23	256
Durchschnitt:	17.04	314	17.65	358

In Rothamsted wurden im Durchschnitt von 6 Jahren (1877—1882) nur 199 *mg* Chlor in 100 Litern Regenwasser gefunden bei einer

[1]) Sonder-Abdruck aus Journal of the Chemical Society, Januar 1887, Band 51.

[2]) 1 Zoll engl. = 2.54 *cm*.

[3]) Das Winterhalbjahr 1885 endet also am 31. März 1886.

Digitized by Google

mittleren Regenmenge von 33.15 Zoll engl. Auch war dort der Chlorgehalt des Niederschlagswassers während der Sommermonate nur halb so hoch, wie während der Wintermonate.

Der Verfasser bespricht noch einige abnorme Fälle: Im Winterhalbjahr 1872/73 betrug der Chlorgehalt des Regenwassers 1792 *mg* in 100 Litern. Die Ursache dieses ausserordentlich hohen Chlorgehalts muss jedenfalls darin gesucht werden, dass die während der ersten 3 Monate herrschenden heftigen Südwestwinde die Luft mit Seesalz aus dem 35 engl. Meilen entfernten Bristol-Kanal geschwängert haben. Findet man doch nach heftigen Südweststürmen bisweilen an den nach Westen gelegenen Fenstern der Station Krystalle von Chlornatrium. Ja, in dem während eines am 13. September 1869 wüthenden Sturmes gesammelten Regenwasser fand Professor Church sogar 5817 *mg* Chlor pro 100 Liter. Dagegen ist der im Winterhalbjahr 1879/80 beobachtete hohe Chlorgehalt wohl ohne Zweifel auf die aussergewöhnlich geringe Niederschlagsmenge (8.51 Zoll engl.) zurückzuführen. Kissling.

Boden.

Untersuchungen über die Feuchtigkeits- und Temperaturverhältnisse des Bodens bei verschiedener Neigung des Terrains gegen die Himmelsrichtung und gegen den Horizont.

Von Prof. Dr. **E. Wollny.**

Durch frühere Versuche[1]) des Verfassers wurde einerseits der Einfluss der Neigung des Terrains gegen die Himmelsrichtung, anderer seits gegen den Horizont auf die Feuchtigkeits- und Temperaturverhältnisse der Ackererde zu ermitteln versucht. In den folgenden Versuchen sollen in derselben Weise die nach verschiedenen Himmelsrichtungen gelegenen Bodenflächen bei verschiedener Neigung gegen den Horizont untersucht werden.

Zu den Versuchen wurden je zwei vierseitige Erdpyramiden, deren Seitenflächen nach den vier Haupthimmelsrichtungen gelegen waren und von denen die eine unter 30°, die andere unter 15° gegen den Horizont geneigte Gehänge besass, verwendet.

[1]) Forschungen auf dem Gebiete der Agrikulturphysik, X. Band. 1. u. 2. Heft, 1887, p. 1—54.

Digitized by Google

Die Bodenfeuchtigkeit bei verschiedener Neigung des Terrains gegen die Himmelsrichtung und gegen den Horizont.

Die Proben wurden in der Mitte eines jeden Kastens mittelst eines Erdbohrers entnommen und bei 105° C. getroeknet.

Folgende Tabelle giebt unter A den Wassergehalt des nackten und unter B den des bebauten Bodens in Gewichtsprozenten an.

Wassergehalt des Bodens.

Versuch	N		D	S		D	O		D	W		D
	15°	30°		15°	30°		15°	30°		15°	30°	
A I	24.83	22.45	—2.38	22.98	21.10	—1.88	22.58	22.01	—0.57	24.31	22.26	—2.05
II	21.55	19.41	—2.14	19.12	16.92	—2.20	19.01	17.26	—1.75	20.70	18.57	—2.13
III	24.16	23.34	—1.06	21.91	20.40	—1.51	22.56	20.77	—1.79	23.44	22.13	—1.31
B I	22.91	21.52	—1.39	20.39	18.48	—1.91	20.42	18.54	—1.88	21.68	20.41	—1.27
II	19.13	17.81	—1.32	16.24	14.59	—1.65	17.96	15.07	—2.89	18.67	16.43	—2.24

Diese Zahlen lassen deutlich erkennen:

1) „Dass bei verschiedener Lage des Bodens gegen die Himmelsrichtung die nördlichen Seiten am feuchtesten sind, dann folgt die Westseite, hierauf die Ostseite, während die Südseite die geringsten Wassermengen enthält,“
2) „Dass der Boden der Gehänge um so feuchter ist, je geringer die Neigung derselben“.

Für die Abnahme der Bodenfeuchtigkeit bei Vergrösserung des Neigungswinkels ist vornehmlich der Umstand massgebend, dass die oberflächliche Abfuhr des auf den Boden fallenden Wassers um so ergiebiger ist, je steiler das Terrain ist.

Die Bodentemperatur bei verschiedener Neigung des Terrains gegen die Himmelsrichtung und gegen den Horizont.

Um die Erwärmung des Erdreichs unter dem Einfluss der Neigung und der Himmelsrichtung zu ermitteln, wurden in den vorhin erwähnten Erdpyramiden Temperaturmessungen bei 15 *cm* Tiefe vorgenommen. Aus den vielen Tabellen können wir hier nur eine, die Monatsmittel der Bodentemperatur enthaltende, wiedergeben.

Digitized by Google

A

Exposition:	N			S			O			W		
Neigungswinkel:	15°	30°	D	15°	30°	D	15°	30°	D	15°	30°	D
April . . .	9.62	9.18	—0.44	10.54	10.75	+0.21	10.03	10.23	+0.20	10.12	9.86	—0.26
Mai	12.57	12.09	—0.48	13.21	13.48	+0.27	12.83	12.75	—0.08	13.16	13.03	—0.13
Juni . . .	16.01	15.63	—0.38	16.56	16.79	+0.23	16.50	16.52	+0.02	16.20	16.14	—0.06
Juli	20.42	19.70	—0.72	21.22	21.51	+0.29	20.92	20.92	+0.00	20.81	20.68	—0.13
August . .	17.26	16.64	—0.62	18.27	18.58	+0.31	17.69	17.53	—0.16	17.95	17.87	—0.08
September .	15.09	14.30	—0.79	16.12	16.89	+0.77	15.67	15.64	—0.03	15.85	15.58	—0.27
Oktober . .	9.49	8.91	—0.58	10.36	10.47	+0.11	9.88	9.76	—0.12	10.02	9.65	—0.37
Mittel . . .	—	—	—0.59	—	—	+0.31	—	—	—0.02	—	—	—0.19

B

	S	N	D	S	N	D	O	W	D	O	W	D
	15°			30°			15°			30°		
April . . .	10.54	9.62	—0.92	10.75	9.18	—1.57	10.03	10.12	+0.09	10.23	9.86	—0.37
Mai	13.21	12.57	—0.64	13.48	12.09	—1.39	12.83	13.16	+0.33	12.75	13.03	+0.28
Juni . . .	16.56	16.01	—0.55	16.79	15.63	—1.16	16.50	16.20	—0.30	16.52	16.14	—0.38
Juli	21.22	20.42	—0.80	21.51	19.70	—1.81	20.92	20.81	—0.11	20.92	20.68	—0.24
August . .	18.27	17.26	—1.01	18.58	16.64	—1.94	17.69	17.95	+0.26	17.53	17.87	+0.34
September .	16.12	15.09	—1.03	16.89	14.30	—2.59	15.67	15.85	+0.18	15.64	15.58	—0.06
Oktober . .	10.36	9.49	—0.87	10.47	8.91	—1.56	9.88	10.02	+0.14	9.76	9.65	—0.11
Mittel . . .	—	—	—0.83	—	—	—1.72	—	—	+0.08	—	—	—0.09

Verfasser zieht aus den im Original mitgeteilten Zahlen folgende Schlussfolgerungen:

„1) Bei verschiedener Lage des Bodens gegen die Himmelsrichtung ist der südliche Hang am wärmsten, dann folgen die Ost- und die Westseite, während die Nordexposition die niedrigste Temperatur zeigt.

2) Die Südhänge sind um so wärmer, die Nordhänge um so kälter, je grösser die Neigung des Terrains gegen den Horizont ist. Der Einfluss letzterer auf die Erwärmung der Ost- und Westseiten ist vergleichsweise bedeutend geringer und tritt in der Weise in die Erscheinung, dass die Ostseite gemeinhin um so wärmer, die Westseite um so kälter, je stärker geneigt die Lage des Bodens.

3) Die Temperaturunterschiede zwischen Nord- und Südhängen sind bedeutend grösser als diejenigen zwischen Ost- und Westseiten.

4) Die Unterschiede in der Erwärmung des Bodens zwischen südlich und nördlich exponierten Gehängen nehmen in dem Grade zu als die Flächen eine grössere Neigung gegen den Horizont besitzen. Der Böschungswinkel hat auf die Unterschiede der Bodentemperatur

Digitized by Google

zwischen den Ost- und Westseiten vergleichsweise einen bedeutend geringeren Einfluss. Die Westseite ist bei flacher Lage (15°) meist ein wenig wärmer, bei steiler Lage (30°) etwas kälter als die Ostseite.

5) Die ad 1 und 2 charakterisierten Unterschiede in der Erwärmung des Bodens sind im täglichen Gange der Bodentemperatur zur Zeit des Minimums am geringsten, zur Zeit des Maximums bezüglich der Nord- und Südseiten am grössten. Bei Ost- und Westhängen machen sich, entsprechend dem Stande der Sonne zwei Termine (vor- und nachmittags) betreffs des Auftretens der grössten Temperaturdifferenz bemerkbar.

6) Die Schwankungen der Bodentemperatur sind in den südlichen Expositionen am grössten und werden um so geringer, je mehr die geneigte Bodenfläche eine nördliche Lage hat.

7) Der Einfluss der Neigung des Terrains auf die Schwankungen der Bodentemperatur bei verschiedener Exposition macht sich in der Weise geltend, dass die Oscillationen der Temperatur auf südlichen Hängen vergrössert, auf nördlichen Hängen verringert werden, je grösser der Böschungswinkel ist. Die Bodentemperatur der Ost- und Westseiten wird in dieser Richtung weniger beeinflusst. Erstere verhalten sich wie Südhänge, letztere wie Nordhänge. Hecht.

Tierproduktion.

Zur Kenntnis der Albumosen.

Von Dr. R. Neumeister[1]).

Bei der peptischen Verdauung des Fibrins bilden sich verschiedene, von Kühne und Chittenden[2]) näher untersuchte Albumosen, von denen es noch nicht entschieden ist, ob sie einfach durch Spaltungsprodukte des Fibrinmoleküls oder nacheinander entstehende Isomere sind.

Um die Frage zu entscheiden, kann man von der Dysalbumose absehen, und es bleiben für die Untersuchung nur die Modifikationen: Protalbumose, Deuteroalbumose und Heteroalbumose übrig, von denen sich wenigstens eine in die andere überführen lassen müsste, wenn sie sucessiv auseinander entständen.

[1]) Zeitschrift für Biologie, XXIII, N. F., Bd. V, 3, pag. 381—401.
[2]) ibid., Bd. 20, pag. 11.

Digitized by Google

Wenn sich auch Proto- und Heteroalbumose von andern trennen lassen, so fehlte bislang noch eine Methode, die Deuteroalbumose nachzuweisen und von der Protoalbumose zu trennen.

Unter Berücksichtigung der von Kühne, Chittenden und Wenz[1]) gemachten und vom Verfasser bestätigten Erfahrungen gelangt derselbe zu folgender Reindarstellung der Deuteroalbumose.

Aus dem neutralisierten Filtrate von der Deuteroalbumose wird die grösste Menge des Kochsalzes durch Eindampfen und Auskrystallisieren, der Rest durch Dialyse entfernt. Dann sättigt man die Lösung mit Ammoniumsulfat, sammelt den erhaltenen Niederschlag, löst ihn in Wasser, dialysiert die Lösung bis zum Verschwinden der Sulfatreaktion und fällt mit Alkohol.

Diese Deuteroalbumose ist gänzlich frei von Protalbumose; die wässerige Lösung bleibt beim Sättigen mit Chlornatrium vollkommen klar, nach dem Ansäuern fällt ungefähr die Hälfte, durch Versetzen mit Ammoniumsulfat fällt schliesslich auch der noch gelöst gebliebene Teil.

Kupfersulfat lässt selbst bei 10000facher Verdünnung Protalbumose durch eine entstehende Trübung deutlich erkennen, ist also ein scharfes Reagens auf diesen Körper. Die nach diesem Verfahren vom Verf. hergestellte Deuteroalbumose hielt diese Reinheitsprobe aus, während ein von Kühne und Chittenden hergestelltes und für rein gehaltenes Präparat sich noch als Protalbumose haltig erwies.

Entsteht daher in einer Lösung durch Kupfersulfat kein Niederschlag, so beweist dies keinesfalls die Abwesenheit von Deuteroalbumose, sondern nur die von Protalbumose; auch das Klarbleiben der angesäuerten Lösung nach Sättigung mit Kochsals schliesst die Anwesenheit von Deuteroalbumose nicht vollständig aus, da die hierdurch bewirkte Fällung keine vollständige ist und bereits bei 400facher Verdünnung ausbleibt.

In Bezug auf die Abscheidung der Protalbumose ist zu bemerken, dass dieselbe sich durch einen Säureüberschuss wiederum löst. Man trennt daher die schwach angesäuerte Lösung des Albumosegemisches durch Sättigung mit Ammoniumsulfat von den Peptonen, dialysiert das Salz aus und sättigt die neutrale Lösung mit Chlornatrium. Der entstehende Niederschlag wird entfernt und entsprechend weiter behandelt. Nun setzt man zur Lösung soviel salzgesättigte Essigsäure bis eine Probe nach dem Neutralisieren beim Zusatz von wenig Kupfersulfat vollkommen klar bleibt. Die gelöste Deuteroalbumose wird vom Niederschlag getrennt, neutralysiert und durch Dialyse von den Salzen befreit.

Entsprechend ist das Verfahren, wenn es sich darum handelt, in einer Lösung Deuteroalbumose nachzuweisen.

Bei Zugrundelegung dieser Trennungs- und Erkennungsmethoden wurden nun folgende Resultate erhalten:

[1]) ibid., Bd. 22, pag. 1 und W. Kühne, Verhandlungen des naturhist. med. Vereins zu Heidelberg, Bd. 3, pag. 286.

Digitized by Google

Protalbumose mit 5% Schwefelsäure gekocht, giebt Peptonreaktionen, Deuteroalbumose entsteht, Protoalbumose ist verschwunden. Eine gleiche Umwandlung erfuhr Heteroalbumose, unter gleichzeitiger Bildung von Antialbumid.

Wie Schwefelsäure wirkt die peptische Verdauung; Trypsin dagegen vermag nur die Heteroalbumose, nicht aber die Protalbumose in Deuteroalbumose umzuwandeln.

Dass die Deuteroalbumose sich nicht direkt durch Spaltung des Fibrinmoleküls bildet, zeigt Verfasser durch einen besonderen Versuch; dieselbe entsteht erst nach längerem Sieden von Fibrin in 1% Schwefelsäure spurenweise, um endlich zu überwiegen.

Es ist also konstatiert, dass die durch Pepsin oder Säureeinwirkung auf Fibrin zunächst entstehende Prot- und Heteroalbumose durch alle hydrolytische Agentien, seien es nun die Verdauungsfermente oder siedende Schwefelsäure, in Deuteroalbumose übergeführt werden und dass sich zwei Stadien der Albumosebildung unterscheiden lassen.

Ein weiterer Abkömmling des Fibrin, das obengenannte Antialbumid, entsteht neben den beiden Albumosen des ersten Stadiums immer durch den hydrolytischen Prozess, aber auch indirekt aus der Heteroalbumose beim Kochen aus Schwefelsäure sowie durch Trypsin.

Das nach des Verfassers Verfahren rein dargestellte Antialbumid liefert beim Kochen mit 5% Schwefelsäure Deuteroalbumose, aber den Antikomplex enthaltend, da sie durch Trypsin keine Zersetzung erleidet, sondern nur in Antipepton übergeführt wird. Bei weiterem Kochen liefert Antialbumid einen Körper, der vermöge seiner Eigenschaften Beziehung zu den Keratinsubstanzen zu haben scheint.

Verfasser stellt hierauf für die Albumosenbildung bei der peptischen Verdauung ein Schema auf und begründet dasselbe.

Infolge der Untersuchungen von Henninger[1]) und Hofmeister[2]), aus denen hervorgeht, dass aus den Peptonen durch Wasserentziehung eiweissartige Körper entstehen, schliesst Verfasser, dass durch entsprechende Behandlung aus der Deuteroalbumose wieder Prot- und Heteroalbumose sich bilden. Diese Vermutung erweist sich als richtig und wird durch ausführliche Versuche bewiesen.

In Bezug auf die tryptische Verdauung des Fibrins scheinen zuerst Globuline gebildet zu werden, die für sich erst der eigentlichen Verdauung anheimfallen. Die Heteroalbumose wird sehr rasch in Deutero-

[1]) Comptes rendus, t. LXXXVI, Nr. 23, pag. 1464.
[2]) Zeitschrift f. physiol. Chemie, Bd. 2, S. 206.

Digitized by Google

albumose verwandelt, während die Protalbumose zerfällt, ähnlich wie bei der peptischen Verdauung.

Weitere Betrachtungen ergaben, dass die Protoalbumose mit grosser Wahrscheinlichkeit als ein reiner Hemikörper aufzufassen ist.

Böttcher.

Die Verdaulichkeit getrockneter Rübenschnitzel, sowie die Bestimmung der Verdauungskoëffizienten stickstoffhaltiger Futterbestandteile im Allgemeinen.

Von Dr. **Th. Pfeiffer** [1]).

Die getrockneten Rübenschnitzel sind von der Versuchsstation Göttingen bereits früher einer Prüfung in Bezug auf ihre Verdaulichkeit unterworfen [2]). Da die betreffenden Resultate jedoch bei einer proteinarmen Futtermischung gewonnen waren, so konnten dieselben nicht als völlig einwurfsfrei gelten. Die vorliegenden Versuche, deren Anordnung sich aus nachfolgender Uebersicht ergiebt, tragen diesem Einwand Rechnung.

Die Tiere (2 Hammel) erhielten pro Tag und Stück in *g*:

	Periode I.	Periode II.	Periode III.	Periode IV.	Periode V.
Wiesenheu	800	700	300	—	—
Erdnusskuchen	—	120	120	—	120
Getrocknete Schnitzel .	—	—	400	—	400
Luzerneheu	—	—	—	800	300
Diente zur Bestimmung der Verdauungscoëffizienten von	Wiesenheu.	Erdnusskuchen.	Schnitzel.	Luzerneheu.	Schnitzel.

Die Verdauungskoëffizienten für die Futtermischungen und die einzelnen Futtermittel wurden in bekannter Weise berechnet, auch für das Rohprotein durch einfache Gegenüberstellung des im Futter aufgenommenen und des im Kot ausgeschiedenen Gesammtstickstoffs. Hiernach ergeben sich für die Schnitzel im Mittel folgende Werte:

Verdaulich %	Rohprotein	Rohfaser
	63.82	83 10
nach den früheren Versuchen	45.07	85 97

[1]) Journal für Landwirtschaft, XXXIV, 1886, p. 425.
[2]) Dieser Jahrgang, p. 46.

Digitized by Google

Verfasser schreibt die beobachtete Differenz beim Rohprotein wesentlich der verminderten Ausscheidung von stickstoffhaltigen Stoffwechselprodukten im Kote zu, welche in den vorliegenden Versuchen seiner Ansicht nach durch teilweisen Ersatz der Schnitzel durch Erdnusskuchen bedingt sein musste. Aber auch unter diesen Verhältnissen hat sich die Annahme, wonach Rohfaser und Rohprotein der Schnitzel völlig verdaulich sein sollen, als unhaltbar erwiesen.

Die Versuche dienten aber gleichzeitig noch einem anderen Zweck, nämlich einem Vergleich zwischen der natürlichen und künstlichen Verdauung stickstoffhaltiger Futterbestandteile. Ueber die Ergebnisse dieser Untersuchungen wurde bereits an anderer Stelle[1]) berichtet. Hier knüpfen sich daran einige allgemeine Erörterungen, für welche die folgende Uebersicht die Grundlage bildet.

Verdauungskoëffizienten für Rohprotein nach verschiedenen Methoden berechnet:

	A. Ohne Berücksichtigung der Stoffwechselprodukte. (Alte Methode.)			B. Mit Berücksichtigung der Stoffwechselprodukte.			C. Durch künstliche Verdauung der Futtermittel
	Hammel I.	Hammel II.	Mittel	Hammel I.	Hammel II.	Mittel	
Periode I. . . .	65.11	63.51	64.31	78.47	78.63	78.55	79.43
„ II. . . .	75.47	75.23	75.35	84.75	84.45	84 60	85.59
„ III. . . .	73.01	76.89	74.95	86.16	86 53	86.35	86.78
„ IV. . . .	75.66	76.92	76.29	88.57	88.79	88.68	89.17
„ V. . . .	79.69	79.49	79.59	90.16	89.98	90.07	89.31
Wiesenheu . . .	65.11	63.51	64.31	78.47	78.63	78.55	79.43
Erdnusskuchen .	89 90	89.36	89.63	92.73	92.09	92.41	93.56
Schnitzel (Per. III.)	51.05	66.36	58.70	82.53	83.97	83.25	81.88
Luzerneheu . . .	75.66	76.92	76.29	88.57	88.79	88.68	89.17
Schnitzel (Per. IV.)	67.31	68.43	67.87	88.62	87.62	88.12	81.88

Aus diesen Zahlen lässt sich entnehmen:

1) Bringt man die stickstoffhaltigen Stoffwechselprodukte von dem Gesamtkotstickstoff in Abzug, so ergeben sich bedeutend höhere Verdauungskoëffizienten für Rohprotein, als wenn erstere in alter Weise unberücksichtigt gelassen werden.

2) Der unter 1) angegebene Einfluss der Stoffwechselprodukte macht sich für die einzelnen Futtermittel nicht gleichmässig geltend. Eine Revision der bisher gebräuchlichen Verdauungskoëffizienten für Rohprotein wird daher doppelt nötig werden.

[1]) Dieser Jahrgang, p. 90.

Digitized by Google

3) Bei Berücksichtigung der Stoffwechselprodukte werden etwaige Differenzen zwischen den Versuchstieren mit Bezug auf die Verdauungskoëffizienten für Rohprotein mehr oder weniger ausgeliehen.

4) Bei der Berechnung der Verdauungskoëffizienten für einzelne Futtermittel aus den betreffenden Werten für Futtermischungen häufen sich etwaige kleinere Versuchsfehler auf dem jeweiligen neuen Untersuchungsobjekt, so dass hierdurch bedeutende Differenzen hervorgerufen werden können. Für solche Fälle dürfte die Stutzer'sche Methode der künstlichen Verdauung wesentliche Dienste leisten.

Da eine Aenderung der gebräuchlichen Tabellen über den Gehalt der Futtermittel an Stickstoffverbindungen nachgerade eine unabweisbare Forderung werden dürfte, so schlägt Verfasser das folgende Schema, in welchem derselbe die von ihm verwandten Futtermittel eingetragen hat, vor.

Art der Futtermittel	Rohprotein (Gesamt N. × $6_{,25}$)	Nichteiweiss (Nichteiweiss N × $6_{,25}$)	Protein	Verdauliches Protein
Wiesenheu	13.06	3.31	9.75	**7.60**
Luzerneheu	21.94	5.81	16.13	**13.70**
Getrocknete Rübenschnitzel	9.31	0.43	8.88	**7.35**
Erdnusskuchen	55.31	1.25	54.06	**50.18**

Zur weiteren Ausführung einer derartigen Tabelle, müssen Gesamtstickstoff und Protein in bekannter Weise bestimmt werden. Der Gehalt an „verdaulichem Protein" kann entweder durch Ausnutzungsversuche bei Berücksichtigung der Stoffwechselprodukte, oder mit Hilfe der künstlichen Verdauung nach Stutzer festgestellt werden.

Th. Pfeiffer.

Ueber einen praktischen Fütterungs-Versuch zur Vergleichung von Sauerheu und gewöhnlichem Heu.

Von Prof. **Ad. Mayer** und **L. Broekema** [1]).

Um die Wirkung von gewöhnlichem Heu und Sauerheu, welche aus derselben Erntemasse hergestellt sind, zu vergleichen, wurden von einem Grasland einige Stücke derartig ausgesucht, dass, wenn man sie mittendurch teilte, ihre Hälften soviel wie möglich von gleicher Beschaffenheit und von gleichem Ertrage waren.

[1]) Landw. Versuchs-Stationen, Jahrg. 1886, Bd. 32, S. 407—418

Digitized by Google

Eine Hälfte diente zur Bereitung von gewöhnlichem, eine zur Herstellung von Sauerheu.

Die Sauerheubereitung geschah in einem gemauerten Silo, welcher die erste Beschickung am 19. Juni, die zweite am 24. Juni erhielt. Die Heubereitung verlief bei sehr günstiger Witterung durchaus normal. Die Analyse des frischen Grases, des gewöhnlichen und des Sauerheues ergab folgende prozentische Zahlen:

	Frisches Gras	Heu	Sauerheu
Rohprotein	3.0	9.4	2.0
Rohfett	0.8	3.4	0.8
Kohlehydrate	15.1	38.5	7.0
Rohfaser	9.2	26.6	6.5
Organische Säuren	0.2	0.5	1.1
Asche	2.1	7.0	2.0
Wasser	69.6	14.6	80.6

100 *kg* Gras hatten 28.7 *kg* Heu und 79.7 *kg* Sauerheu ergeben. Aus dem Vergleich der in diesen Mengen enthaltenen Nährstoffe sind die Verluste zu erkennen, welche die verschiedenen Konservierungsmethoden herbeiführten. Es sind enthalten in

	100 *kg* Gras	28.7 *kg* Heu	79.7 *kg* Sauerheu
Rohprotein	3.0	2.69	1.6
Rohfett	0.8	0.97	0.6
Kohlehydrate	15.1	11.04	5.6
Rohfaser	9.2	7.61	5.2
Organische Säuren	0.2	0.14	0.9
Asche	2.1	2.0	1.6
Wasser	69.6	—	—

Die Verluste waren mithin beim Sauerheu sehr gross. Während beim gewöhnlichen Heu 10 % Rohprotein und 27 % Kohlehydrate verloren gingen, betrug der Verlust beim Sauerheu 47 % für ersteres, 63 % für letztere. Die Gesamtnährstoffe waren beim Sauerheu von 18.9 auf 7.8 zurückgegangen.

Mit diesem Trocken- und Sauerfutter wurden vergleichende Fütterungsversuche bei 3 im ersten Lactationsstadium befindlichen Kühen in der Weise angestellt, dass dieselben in einer ersten Periode pro Kopf 15 *kg* Heu und 2 *kg* Leinsaatkuchen, in einer zweiten Periode neben 2 *kg* Leinkuchen eine dem Heu annähernd entsprechende Menge Sauerheu, in einer dritten dasselbe Futter wie in der ersten Periode erhielten.

An Tagesmilch wurden in den verschiedenen Perioden durchschnittlich erzielt:

	Kuh I	II	III
bei Heufütterung	22.2 *l*	21.2 *l*	15.4 *l*
„ Sauerheufütterung	22.0 „	20.4 „	15.2 „
„ Heufütterung	20.8 „	20.4 „	14.5 „

Digitized by Google

Analysen der Durchschnittsmilch der drei Kühe ergaben folgende Zahlen für prozentischen Fett- und Trockengehalt.

	Fett	Trockengehalt
bei Heufütterung 1./IV. morgens . .	2.3	11.1
4./IV. „ . . .	2.7	11.4
bei Sauerfütterung 20./IV. morgens und abends	3.0	11.5
bei Heufütterung 28./IV. morgens . . .	2.7	11.2
? ?[1]	2.9	11.2

Aus den Durchschnittsziffern für Morgen- und Abend-Milch in den verschiedenen Perioden, welche für Fett und Trockensubstanz bei der Sauerheufütterung um je 0.3 % höher ausfallen als bei Heufütterung, schliesst Verfasser[2]) auf eine günstige Beeinflussung des Fettgehaltes der Milch durch das Sauerheufutter (vielleicht infolge des Milchsäuregehaltes des letzteren).

Von grösstem Einfluss war die Fütterung auf das Lebendgewicht der Tiere. Im Durchschnitt von 2—3 Wägungen an aufeinander folgenden Tagen stellte sich das Gewicht wie folgt:

	Kuh I	II	III	3 Kühe zusammen
Vor dem Versuch I .	582 *kg*	579 *kg*	617 *kg*	1778 *kg*
Ende der Heufütterung .	593 „	583 „	623 „	1799 „
„ „ Sauerheufütterung	576 „	555 „	600 „	1731 „
„ „ Heufütterung II	586 „	575 „	612 „	1773 „

Während also bei der Heufütterung die Tiere langsam an Gewicht zunahmen, genügten 2 Wochen einer Sauerheufütterung, um einen Gewichstverlust von 22 *kg* pro Tier herbeizuführen. Dieser Verlust entspricht durchaus dem Weniger an Nährstoffen, welches sie in der Sauerheuperiode aufnahmen. Sie erhielten

	Protein	Fett	Kohlehydrate
bei Heufütterung (15 *kg* Heu und 2 *kg* Leinkuchen)	2.0	0.71	6.9
bei Sauerheu (40 *kg* Sauerfutter und 2 *kg* Leinkuchen)	1.	0.52	3.4

Der Verlust an Fleisch und Fett dürfte noch grösser sein, als obige Zahlen andeuten, da bei dem wässrigen Sauerheufutter jedenfalls ein Teil der festen Muskelsubstanz durch Wasser ersetzt wurde, und also ein Teil des wirklichen Verlustes verdeckt wird. Berücksichtigt man ferner, dass bei fortgesetzter Sauerheufütterung höchstwahrscheinlich der Milchertrag infolge der Abmagerung der Tiere stark

[1]) Im Original ist auch hier die Zeit 28./IV. morgens angegeben; vielleicht ist statt dessen 28./IV. abends zu setzen.

[2]) Die Anzahl der Milchanalysen erscheint uns viel zu gering, um daraus irgend einen Schluss ziehen zu können, auch sind die zu verschiedenen Jahreszeiten entnommenen Milchproben nicht miteinander in Vergleich zu stellen. D. Red.

Digitized by Google

heruntergegangen sein würde, so dürfte der Versuch darthun, dass das Sauerfutter einen geringern Nähreffekt hat, als eine entsprechende, das heisst aus derselben Grasmenge gewonnene Heumenge[1]). D. Red.

Erfahrungen über Ensilage in Holland.

Von Geh. Ober-Reg.-Rat Dr. **H. Thiel**[2]).

Verfasser berichtet über die Ergebnisse vergleichender Fütterungsversuche mit Heufutter einerseits, Ensilagefutter andererseits, welche von einem scharfrechnenden Landwirt D. Bauduin-Haag auf seinen Gütern in Y Polder bei Amsterdam im Jahre 1885 angestellt wurden. Die Einrichtungen zur Ensilage sind die denkbar einfachsten. Die einzumietenden Futtermittel werden, nachdem sie einen Tag abgewelkt sind, in grossen Haufen aufgesetzt, oben mit Brettern belegt und diese mit Steinen beschwert. Um den Verlust, welchen Oberfläche und Seiten des Haufens infolge des Schimmelns immer erleiden, möglichst zu beschränken, empfiehlt er, die Haufen mindestens 10 zu 10 *m* lang und breit und so hoch wie möglich (ein frischer Haufen von 5.20 *m* Höhe sank in wenigen Tagen auf 1.90 *m* herab) und dabei die Ränder der Mieten etwas höher als die Mitte anzulegen, um ein gleichmässiges Setzen des ganzen Haufens zu erzielen. Zur Beschwerung dienen Ziegel oder Feldsteine im Gewicht von 500 *kg* pro *qm*.

Für Milchvieh eignet sich nach den Erfahrungen Bauduin's das Ensilagefutter besser als für Mastvieh.

Zu den folgenden Versuchen diente ein Kleegras-Gemenge, wovon ein Teil zu Ensilagefutter, ein zu gleicher Zeit gemähter Teil bei bestem Wetter zu Heu gemacht worden war. Zweieinhalb Monat nach der Ernte entsprachen 100 *kg* ursprünglichen Klee-Grases 24 *kg* Heu und 72 *kg*[1]) Ensilagefutter. Die Zusammensetzung war in Wageningen mit folgendem Ergebnis bestimmt worden:

	Heu in 100 Teilen	Ensilage	
		in 100 Teilen	in 300 Teilen (den 100 Teilen Heu entsprechend)
Eiweiss	12.1	4.5	13.5
Fett	2.9	1.9	5.7
Kohlehydrate u. Milchsäure	32.7	15.6	46.8
Rohfaser	23.7	9.0	27.0
Asche	7.3	3.0	9.0
Wasser	21 7	71.3	213.9

[1]) Vergl. auch den folgenden Artikel.
[2]) Deutsche landw. Presse, 14. Jahrg. 1887, Nr. 20, S. 125—126.

Digitized by Google

Eine Untersuchung nach weiteren 6 Monaten ergab keine wesentlich anderen Resultate.

6 Milchkühe und 6 Stück Jungvieh wurden in zwei Abteilungen geteilt. Sämtliche Tiere waren vorher mit Heu, gekochten Kartoffeln, Rüben, Kaff und Weizenschrot gefüttert worden, darauf erhielten die Kühe 5 *kg* Hafer, 50 *kg* Rüben, welche später durch Leinkuchen ersetzt wurden, das Jungvieh $^1/_2$ *kg* Hafer, 15 *kg* Rüben und, je nach der Abteilung, Heu oder Ensilage gefüttert, nach Belieben, aber in gewogenen Mengen. Am 14. Januar begann der Versuch, nachdem vorher Gewicht, Milchertrag und spezifisches Gewicht der Milch ermittelt war.

Die Gewichszunahme bei den verschiedenen Fütterungen geht aus folgender Tabelle hervor.

A. Jungvieh.

Gewicht in *kg*

	Tier Nr.	am 14./1,	28./1,	11./2,	25./2,	11./3,	25./3,	8./4,	Totalgewichtszunahm.	Tägliche Futterration pr. Haupt
Bei Ensilage-Futter	7	280	286	296	315	395	351	355	75	Von 14./1—11./2, 12 *kg* Ensilage, 1 *kg* Rüben, $^1/_2$ *kg* Hafer.
	8	255	261	270	280	293	302	306	51	Von 11./2—22./3, 18 *kg* Ensilage. 1 *kg* Hafer.
	9	250	258	265	274	283	288	285	35	Von 22./3—8./4, 24 *kg* Ensilage, 1 *kg* Hafer.
	Summe	**785**							**161**	
Bei Heufutter	10	276	289	293	297	316	324	340	54	Von 14./1 — 24./2, 4 *kg* Heu. 15 *kg* Rüben, $^1/_2$ *kg* Hafer.
	11	253	260	269	277	292	300	310	57	Von 24./2—22./3, 6 *kg* Heu, 1 *kg* Hafer.
	12	264	267	280	285	298	310	335	71	Von 22./3—8./4, 8 *kg* Heu, 1 *kg* Hafer.
	Summe	**793**							**192**	

B. Milchkühe.

Gewicht in *kg*

	Kuh Nr.	Datum des Kalbens 1884	am 14./1,	28./1,	11./2,	25./2,	11./3,	25./3,	8./4,	Gewichts-Vermehrung *kg*	Tägliche Futterration pr. Haupt
Bei Ensilage-Futter	1	31./12,	637	637	625	646	652	650	652	15	14./1—11./2, 25 *kg* Ensilage, 10 *kg* Rüben, 5 *kg* Hafer.
	2	9./10,	547	547	545	568	562	562	567	20	11./2—6./3, 30 *kg* Ensilage, 1 *kg* Leinkuch., 5 *kg* Hafer.
	3	10./4,	507	515	488	500	525	536	536	29	6./3—8./4, 42 *kg* Ensilage, 1 *kg* Leink., $2^1/_2$ *kg* Hafer.
	Summe	**1691**						Summe	**64**		
Bei Heufutter	4	12./10,	490	500	481	521	519	540	539	49	14./1—11./2, $8^1/_2$ *kg* Heu. 10 *kg* Rüben, 5 *kg* Hafer.
	5	10./11,	500	510	502	526	530	533	530	20	11./2—6./3, 10 *kg* Heu, 1 *kg* Leinkuchen, 5 *kg* Hafer.
	6	27./11,	590	600	595	616	617	630	615	25	6./3—8./4, 14 *kg* Heu, 1 *kg* Leinkuchen, $2^1/_2$ *kg* Hafer.
	Summe	**1580**						Summe	**104**		

[1]) Wie die Zahlen der folgenden Analyse darthun, wahrscheinlich etwas weniger. D. Red.

Digitized by Google

	Nr. der Kuh	Am Anfang d. Versuches	Im Mittel eines Monats 1 Monat	2 Monat	3 Monat	Abnahme
Bei Ensilage-Futter	1	22½	21	20½	19	3½
	2	13	14	13½	12	1
	3	16	16½	15½	15½	½
	Summe	51½		Abnahme in Summe		5
Bei Heufütterung	4	14½	14	14	12½	2
	5	13½	13	12½	11	2½
	6	16	16	15½	14	2
	Summe	44		Abnahme in Summe		6½

Es nahmen also die Kühe bei Heufütterung mehr zu als bei Ensilagefutter und zwar betrug die Gesamtzunahme bei ersterer 104, bei letzterer 64% des Anfangsgewichts. Dagegen gaben die Ensilagekühe mehr Milch als die Heukühe[1]), die natürliche Milchabnahme ging bei den Heukühen schneller als bei den Ensilagekühen.

Die Milch war beim Ensilagefutter von bester Qualität, auch hatte die daraus gewonnene Butter den Geschmack von frischer Grasbutter.

Das Jungvieh nahm bei Ensilagefütterung ebenfalls weniger stark zu als die Milchkühe[2]). D. Red.

[1]) Hierbei ist jedoch zu berücksichtigen, dass, wie die Milchergebnisse vor Beginn der Versuche zeigen, die Ensilagekühe von vornherein mehr Milch produzierten als die Heukühe. D. Red.

[2]) Wenn das Resultat der oben mitgeteilten Versuche mehr zu Gunsten der Ensilage zu sprechen scheint, als der vorher referierte Versuch von Prof. A. Mayer und Broekema (s. S. 442), so ist das nach A. Mayer in Wirklichkeit doch nicht der Fall. Denn abgesehen von der in Anm. bereits hervorgehobenen Umstand, dass die Ensilagekühe überhaupt milchergiebiger waren als die Heukühe, ein höherer Milchertrag der ersteren mithin nicht sowohl auf Rechnung der Ensilage als vielmehr auf Rechnung der Individualität gesetzt werden muss, erhielten die Ensilagekühe ein grösseres Quantum an Futter als dem Heu der der Heukühe entsprach.

Hervorzuhebeu ist ferner, dass die von Herrn Bauduin hergestellte Ensilage einen weit höheren Futterwert hatten als das in Wageningen produzierte Sauerheu.

Umso deutlicher aber geht nach A. Mayer aus dem Versuch hervor, dass „nicht etwa die analytisch nachzuweisenden Nährstoffe des Sauerfutters einen höheren Wert haben als die des Heu's." Dies zusammengehalten mit dem bei der Gärung eintretenden Verlust an Nährstoffen führt zu dem Schluss, dass Sauerfutter in seinem Futterwert nicht mehr gleichsteht mit jenem Rohmaterial oder dem daraus tadellos gewonnenen Heu. D. Red.

Digitized by Google

Pflanzenproduktion.

Ueber β-Galactan, ein dextrinartiges Kohlehydrat aus den Samen von Lupinus luteus.

Von **E. Steiger** [1]).

Das β-Galactan wurde vom Verfasser aus gemahlenen enthülsten Lupinensamen durch Extraktion mit 80%igem Weingeist erhalten.

Der alkoholische Auszug wurde mit Bleioxydhydrat versetzt, um die organischen Säuren zu entfernen, dann filtriert und der Destillation unterworfen. Der Destillationsrückstand wurde mit Wasser verdünnt, mit Gerbsäure versetzt, so lange noch ein Niederschlag entstand, dann mit Bleizucker versetzt, um die überschüssige Gerbsäure zu fällen, hierauf wurde filtriert und das schwach gelbgefärbte Filtrat mit Schwefelwasserstoff entbleit. Die vom Blei befreite essigsaure Flüssigkeit wurde dann mit Natronlauge neutralisiert, auf ein kleines Volumen eingedampft und nach dem Erkalten mit 95%igen Alkohol versetzt. Da das ausgeschiedene Kohlehydrat noch stickstoffhaltige Verbindungen enthielt, so wurde dasselbe in Wasser gelöst und mit Phosphorwolframsäure in schwachem Ueberschusse versetzt.

Der entstandene Niederschlag wurde abfiltriert, die überschüssige Phosphorwolframsäure durch Barytwasser gefällt, und in das vom Barytniederschlage ablaufende Filtrat Kohlensäure zur Beseitigung des Barythydrats eingeleitet; nachdem das Filtrat vom Baryumkarbonat zur Sirupsmischung eingedampft war, wurde daraus das dextrinartige Kohlehydrat anfänglich durch 95%igen und nach dem Wiederauflösen in wenig Wasser durch absoluten Alkohol als flockiger Niederschlag abgeschieden, welcher, abfiltriert, eine lose zusammenhängende, pulverig-körnige Masse bildet, die leicht austrocknet, und sich dann im Mörser durch gelindes Reiben in ein mehliges Pulver verwandelt.

Ein so dargestelltes Präparat war frei von Stickstoff und Zucker, enthielt dagegen noch etwas Asche.

Ueber Schwefelsäure getrocknet, stellte das Kohlehydrat ein schön weisses amorphes Pulver dar, welches unter dem Mikroskop als eine Aneinanderhäufung von kleinen Kügelchen erschien; in Wasser in allen Verhältnissen löslich, in heissem Weingeist ist es nach Massgabe des Wassergehaltes löslich, unlöslich dagegen in absolutem Alkohol und Aether. An der Luft ist es zerfliesslich und bildet dann eine durchsichtige, klebrige Masse. Mit Jod erhält man keine Farbreaktion,

[1]) Zeitschrift für physiologische Chemie, 1887, IX. Bd., 5. Heft, S. 373 bis 387.

Digitized by Google

ebenso wird Fehling'sche Lösung nicht reduziert, jedoch tritt nach dem Kochen mit verdünnter Säure Reduktion ein.

Die wässerige Lösung ist stark rechts drehend (Soleil-Ventzke) $[\alpha]$ D $= +$ 148.75° und zeigt keine Birotation.

Aus der Elementaranalyse des Kohlehydrates ergiebt sich die Formel $C_6H_{10}O_5$; nach den Reaktionen ist der Körper zu den Dextrinen zu zählen; einen weiteren Beweis hierfür liefert der Verfasser durch die Darstellung des Triacetylderivates. Durch Diastase wird das Kohlehydrat nicht angegriffen.

Kocht man das Kohlehydrat 10 Stunden lang mit 5 % iger Schwefelsäure, so entsteht ein in Wasser leicht löslicher Zucker, der in kleinen warzenförmigen Krystallaggregaten krystallisiert. Er enthält kein Krystallwasser und hat die Zusammensetzung $C_6H_{12}O_6$. Der Schmelzpunkt liegt bei 162° C. uncorr. Der Zucker besitzt starkes Rechtsdrehungsvermögen $[\alpha]$ D $= +$ 81.54; er zeigt auch Birotation, der Wert von $[\alpha]$ D bei frisch bereiteter Lösung beträgt $+$ 97.1°.

Aus den weiteren Untersuchungen des Verfassers ergiebt sich, dass der beim Kochen des dextrinartigen Kohlehydrats mit verdünnter Schwefelsäure erhaltene Zucker, identisch ist mit der Galactose, die aus Milchzucker dargestellt wurde.

Kohlehydrate, die beim Behandeln mit verdünnten Mineralsäuren Galactose geben, sind bis jetzt nur in geringer Zahl aus Pflanzen isoliert worden, obwohl sie in denselben ziemlich verbreitet zu sein scheinen.

Müntz hat eine solche Substanz aus Luzernesamen dargestellt und „la galactine" genannt. Dieser Körper ist dem vom Verfasser untersuchten sehr ähnlich; er besitzt die gleiche chemische Zusammensetzung, giebt mit Säuren die nämlichen Zersetzungsprodukte und unterscheidet sich nur durch sein geringeres Rotationsvermögen (Müntz fand für „galactine" $[\alpha]$ D $= +$ 84.6°. Verfasser bezeichnet daher das von Müntz erhaltene Kohlehydrat nach der Scheibler'schen Nomenklatur mit α-Galactan und das seinige mit β-Galactan. Brunnemann.

Ueber den Saft- und Markgehalt abnormer Rüben.

Von Dr. **E. v. Lippmann.**

Vielfach findet man angegeben, dass abnorme schwer ihren Saft abgebende und schwer auszulaugende Rüben weniger Saft enthalten als normale Rüben, und andererseits ist bei genauen Untersuchungen solcher

Digitized by Google

Rüben von Stammer und Anderen stets 4—5% Mark, d. h. beim Auslaugen unlösliches geblieben, so dass hiernach also stets das gewöhnliche Quantum von 94—95% Saft vorhanden ist[1]).

v. Lippmann[2]) hat eine ganze Reihe solcher sog. saftarmer Rüben wie besonders Schossrüben auf Markgehalt untersucht und in der That in allen Fällen nur 4—5% Mark gefunden, so dass die Saftarmut eben nur anscheinend und durch die gewöhnliche Art der Rübenuntersuchung, wobei Saftpolarisation, Alkoholpolarisation u. s. w. kombiniert werden, vermittelst nicht zutreffender Berechnungsart hervorgebracht ist.

Der Verfasser macht darauf aufmerksam, dass das schwierige Extrahieren solcher „saftarmer" Rüben im Diffuseur durch besondere Beschaffenheit der Quellung der Markteile veranlasst wird, und dass, wenn man ganz schwach alkalisches Wasser zum Diffundieren anwendet, dieser Uebelstand gehoben wird, ähnlich wie die Diffusionsschnitzel, wenn man sie nach Märcker mit etwas Kalkmilch mischt, das Quellungswasser viel leichter als vorher abgeben.

Ferner macht Verfasser darauf aufmerksam, dass man je nach der Art der Extraktion des Rübenbreis bei der Analyse, besonders je nachdem man kaltes oder heisses Wasser, schwachen oder starken Alkohol, Methylalkohol etc. nimmt, mehr oder weniger Markprozente erhält, z. B. in einem Falle zwischen 3.72 und 4.94% Mark. (135) Tollens.

Ueber die chemische Natur der vegetabilischen Diastase.

Von **Eugen Hirschfeld**[3]).

Zur Reindarstellung der pflanzlichen Diastase wendet Verfasser folgende Methode an:

1000 *g* feinzermahlenen Malzes werden mit 1000 *ccm* einer einprozentigen Lösung von neutralem Bleiacetat und 1000 *ccm* Wasser versetzt. Das Ganze wird ordentlich verrührt und nach einigen Stunden durch ein Leinentuch trocken abgepresst, die Flüssigkeit darauf durch ein Falten-

[1]) Siehe u. A. diese Zeitschrift, 16. Jahrg. 1887, S. 197.

[2]) Kohlrausch's Organ d. Central-Vereins f. d. Rübenzucker-Industrie in der Oesterr.-Ungar. Monarchie, 25. Jahrg. 1887, S. 58—60. Daselbst nach Deutsche Zuckerindustrie 1886, S. 1777.

[3]) Pflüger's Archiv, 1886, Bd. 39, pag. 499—514, Heft 10, 11, 12.

Digitized by Google

filter gegossen, auf etwa 50° erwärmt, um bei dieser erhöhten Temperatur die vorhandene Stärke leichter in Maltose überzuführen und mit Alkohol gefällt. Die in weissen Flocken sich absetzende Diastase wird wieder in Wasser gelöst, die Lösung nochmals auf 50° erwärmt, filtriert und durch Alkohol gefällt. Die wässerige Lösung der ausgefallenen Flocken bewirkt eine intensive Saccharifizierung, enthält selbst aber keine reduzierenden Substanzen und zeigt keine Reaktion auf Eiweiss. Eine weitere Reinigung wird noch erzielt durch Sättigung der wässerigen Lösung mit Chlornatrium, wobei nach einiger Zeit ein abzufiltrierender Niederschlag entsteht. Bemerkenswert ist, dass in einer solchen Chlornatrium enthaltenden Lösung die Diastase ihre zuckerbildende Fähigkeit mehrere Monate lang bewahrt.

Die so in reinem Zustande erhaltene Diastase rechnet Verfasser nicht zu den Eiweisskörpern. Abgesehen davon, dass dieselbe keine einzige Reaktion der Albuminate zeigt, muss man aus der Verminderung des Stickstoffgehaltes des Fermentes bei fortgesetzter Reinigung schliessen, dass die Albuminate nur unwesentliche Beimengungen sind. Ferner spricht gegen diese Auffassung, dass durch längeres Liegen des Fermentes unter Alkohol dessen Löslichkeit nicht verloren geht, beziehungsweise seine diastatische Kraft dadurch nicht erheblich geschwächt wird. Auch wird der polarisierte Lichtstrahl trotz der Abwesenheit rechtsdrehender Substanzen, wie Dextrin, nicht nach links abgelenkt. Durch Pepsin-Salzsäure endlich wird die Diastase nicht zerstört; sie behält ihre amylolytische Wirkung bei. Ebensowenig wie zu den gewöhnlichen löslichen Eiweisskörpern gehört die Diastase aber auch nicht zu den eiweissartigen Körpern vom Charakter der Peptone, da sie auch durch Behandeln mit Pankreatin ihre saccharifizierende Wirkung nicht einbüsst.

Da sie indessen zu den colloiden Substanzen zu zählen ist, und eine Mischung ihrer Lösung mit neutralem Bleiacetat sich gegen Schwefelwasserstoff wie eine Gummilösung verhält (d. h. das Bleisulfid in ihr suspendiert bleibt), da Kupfersulfat und überschüssige Natronlauge aus ihrer Lösung die charakteristischen blauen Flocken von Gummikupferhydroxyd fällen, da endlich durch Dialyse das Ferment vom Gummi sich nicht trennen lässt, ohne dass die amylolytische Wirkung dabei verloren geht, so ist nach dem Verfasser das diastatische Ferment als eine besondere molekulare Modifikation eines besondern Gummi zu betrachten. Koch.

Digitized by Google

Untersuchungen über den Einfluss der Kulturmethode auf die Widerstandsfähigkeit der Pflanzen gegen ungünstige äussere Verhältnisse.

Von Prof. Dr. **E. Wollny** [1]).

Im Januarheft dieser Zeitschrift referierten wir eine Untersuchung des Verfassers über die Mittel, welche die Landwirtschaft zur Sicherstellung der Kulturpflanzen gegen die Einwirkung von Frost, Nässe, Trockenheit besitzt. Weitere Mitteilungen befassen sich mit der Bekämpfung einer Pilzkrankheit durch die Kulturmethode, und zwar der sogenannten Kartoffelkrankheit. Die Mittel, die Kartoffelkrankheit zu verhindern, sind a) Legen absolut gesunder Kartoffeln, b) richtige Auswahl der Sorten, c) richtige Behäufelung.

Es ist erwiesen, dass das Mycelium des Pilzes Phytopthora infestans in den Knollen überwintert und mit denselben aufs Feld gebracht werden kann. Es ist ferner durch Versuche des Verfassers festgesteslt, dass die Zahl der kranken Knollen in der Ernte mit der Grösse des Saatgutes zunimmt.

So wurden im Durchschnitt von zehn Versuchen geerntet:

	Kranke Knollen		Gesunde Knollen	
	Zahl	Gewicht *g*	Zahl	Gewicht *g*
Von grossem Saatgut	20.2	1272	239.1	13209
„ mittlerem „	10.4	771	205.4	10811
„ kleinem „	5.7	359	156.3	7893
„ Längshälften (geschnitten) Saatgut	11.3	673	181.7	9879
Von Gipfelhälften Saatgut . . .	8.5	580	203.2	11531
„ Nabelhälften „	9.4	616	158.0	8981

Den Einfluss der Behäufelung veranschaulicht die folgende Tabelle:

Jahrgang	Bearbeitung	Saattiefe *cm*	Zahl der kranken Knollen		Gewicht der gesunden Knollen	
			Schneeflocke	Georgenschweizer	Schneeflocke *gr*	Georgenschweizer *gr*
1883	behäufelt	15	3	1	78	120
	nicht behäufelt . . .	—	13	18	450	750
	behäufelt	10	0	1	0	50
	nicht behäufelt . . .	—	8	25	187	1930

[1]) Zeitschrift für Spiritus-Industrie, 9. Jahrg. 1886, Nr. 45, S. 361 u. 362. Daselbst nach „Der Landbote."

Digitized by Google

Es ist ferner festgestellt, dass die früh gehäufelten Kartoffeln im Allgemeinen weniger der Erkrankung ausgesetzt sind als die spät gehäufelten.

Die Kulturmethode ist demnach bei Kartoffeln von grösstem Einfluss auf die Bewahrung derselben vor der Kartoffelkrankheit.

(13) Borgmann.

Einfluss des Feuchtigkeitsgehaltes der Rübenknäule auf die Keimkraft der Samen bei längerer Aufbewahrung [1]).

Von Dr. **P. Grassmann.**

Wie bei der ersten Mitteilung [2]) gezeigt wurde, nimmt die Keimfähigkeit feuchten Rübensamens bei längerer Aufbewahrung der Rübenknäule unter gehindertem Luftzutritt ab und zwar in steigendem Masse sowohl im Verhältnis zur Höhe des Wassergehaltes, wie zur Zeitdauer der Aufbewahrung.

Die Resultate, in 10 tägigen Zwischenräumen festgestellt, sind kurz zusammengefasst:

I.		% Wassergehalt				
		13.32 (absolut lufttrocken)	18.20	24.05	29.91	34.55
% Keimkraft . . .	10. Tag	89.43	87.85	85.79	84.08	82.83
	70. Tag		82.08	68.82	62.89	46.23
% Keimungs-Energie	10. Tag	81.91	79.85	76.62	74.22	65.35
	70. Tag		65.71	21.14	16.99	7.77
% Gefaulter Samen	10. Tag	2.48	4.51	5.46	7.92	10.21
	70. Tag		9.05	21.00	26.64	33.34

Die Untersuchungen wurden fortgesetzt, um zu erfahren, ob die beobachtete, ziemlich gleichmässige Abnahme der Keimkraft auch bei längerer Dauer konstant verlaufen würde, sodann, um die Frage zu beantworten: nach welcher Zeit ist bei den einzelnen Feuchtigkeitsgraden die Keimkraft völlig vernichtet?

Statt 10 tägiger Zwischenräume wurden solche von 33 Tagen genommen, sodass auf einem Zeitraum von 100 Tagen 3 Feststellungen fielen. Die Untersuchungen wurden bis zum 233. Tage fortgesetzt.

[1]) Zeitschrift des Vereins für Rübenzucker-Industrie des deutschen Reiches, 368. Lieferung, September 1886, p. 725—731.

[2]) Das Referat über die I. Mitteilung vergl. diese Zeitschrift, Jahrg. 1886, pag. 330—333.

Digitized by Google

Das Ergebnis derselben ist Folgendes:

II. % Keimkraft von je 100 Samen.

Dauer der Einwirkung	% Wassergehalt									
	13.32 (lufttrocken)		18.20		24.05		29.91		34.55	
Tage	gekeimt	gefault	gekeimt	gefault	gekeimt	gefault	gekeimt	gefault	gekeimt	gefault
10	89.43	2.48	**87.85**	4.51	**85.79**	5.46	**84.08**	7.92	**82.83**	10.21
70			**82.08**	9.05	**68.82**	21.00	**62.89**	26.64	**46.23**	33.34
100	88.73	3.87	**80.51**	10.58	**60.87**	29.53	**13.19**	70.40	—	72.69
133			**78.14**	13.17	**41.57**	47.64	—	73.49	—	75.11
166			**75.82**	16.24	**19.84**	60.72	—	78.82	—	79.31
200			**73.79**	18.04	—	68.64	—	82.29	—	83.27
233			**72.58**	19.72	—	72.58	—	83.76	—	89.84

Zunächst ist nun ersichtlich, dass die Rübensamen in Knäulen von 34.55 % Wassergehalt schon am 100. Tage vollständig keimunfähig waren, während dieselben am 70. Tage noch 46.23 % keimfähige Samen hatten, sowie dass solche in Knäulen von 29.91 % Wasser am 133. Tage ebenfalls die Keimfähigkeit verloren hatten.

Ebenso ergab die Keimkraftprüfung der Samen in Knäulen mit 24.05 % Feuchtigkeit am 200. Tage das Resultat; hingegen blieb die Abnahme der Keimkraft bei Einfluss von 18.20 % Wasser bis zum 233. Tage noch stetig.

Man könnte nun rechnen: Wenn diese Samen in 233 Tagen 16.85 % an Keimfähigkeit verloren haben, so würden dieselben in einem Zeitraum von ungefähr 1236 Tagen oder etwa 3 Jahren $4^1/_2$ Monaten ebenfalls keimunfähig sein.

Ist nun aber auch die Wahrscheinlichkeit da, dass die Abnahme der Keimkraft sich stets konstant bleibt?

Die Samen in Knäulen mit 34.55 % Wassergehalt, die in 70 Tagen und zwar in gleichmässigen Abstufungen 43.20 % Keimfähigkeit verloren haben und zu dieser Zeit noch 46.23 % gesunde Keimlinge lieferten, sind nach weiteren 30 Tagen völlig tot; eine Kurve der Keimkraftabnahme nach Zeiteinheiten würde also hier einen Sprung verzeichnen.

Innerhalb derselben Zeit fällt die Keimfähigkeit bei Einfluss von 29.91 % Wasser, plötzlich von 62.89 % auf 13.19 %; und ebenso zeigen die Knäule mit 24.05 % Feuchtigkeit eine ungleichmässige und rapide Abnahme in je 33 Tagen von 68.82 % auf 60.87—41.57—19.84 und 0. %. Die Abnahme der Keimkraft ist also innerhalb

Digitized by Google

einer gewissen Zeit, die anscheinend umgekehrt proportional der Höhe des Wassergehaltes ist, bis zu einer gewissen Grenze stetig und nimmt dann plötzlich unverhältnismässig rasch ab. Demnach wird obiger berechneter Zeitraum den Zeitpunkt des Absterbens der Samen bei 18.20 % Wasser erheblich überschreiten.

Tabelle II lässt auch erkennen, wieviel Prozente ungekeimter. noch als frisch zu betrachtender Samen vorhanden sind, indem man die Summe aus Keimkraft und gefaulten Samen von 100 abzieht.

Die Frage, ob diese frischen Samen gesunde Keimlinge geliefert, wenn man den Abschluss der Keimkraftprüfung statt nach 14 Tagen, vielleicht nach doppelter Zeit vorgenommen hätte, wird dadurch beantwortet, dass die betreffenden Keimversuche oft bis zum 40. und 50. Tage in Gang gehalten wurden; aber selbst hier zeigten diejenigen Samen, welche bis zum 14. Tage noch keine Keimlinge hervorgebracht hatten, niemals nachträglich Keimpflanzen, während in den anderen Keimbetten nur in seltenen Fällen $^1/_4$ oder höchstens $^1/_2$ % nachkeimte. Die sog. frischen Samen waren bereits völlig tot, nur noch nicht verfault.

III. Keimungs-Energie.

Dauer der Einwirkung Tage	% Wassergehalt				
	13.32 (lufttrock.)	18.20	24.05	29.91	34.55
10	81.91	79.85	76.52	74.22	65.35
70		65.71	21.14	16.99	7.77
100	80.17	61.37	13.22	—	—
133		54.75	4.07	—	—
166		48.41	—	—	—
200		41.83	—	—	—
233		37.19	—	—	—

Bemerkenswert ist, dass sich für die Termine, an denen die Knäule mit Wassergehalt von 24.05, 29.91 und 34.55 % zum letzten Male Keimlinge hervorbrachten, keine Keimungs-Energie-Angaben mehr darbieten; d. h. zu diesen Terminen konnten Keimlinge erst nach dem 6. Tage gezählt werden. Auffallend erscheint das rasche Sinken der Keimungs-Energie bei Knäulen mit 18.20 % Feuchtigkeit, ein Umstand, welches ein — für diese Feuchtigkeitsstufe nur vermutetes, für die höheren Stufen bereits nachgewiesenes — plötzliches Erlöschen der Keimkraft nahelegt.

Digitized by Google

Tabelle IV giebt die, aus den Resultaten der verschieden langen Einwirkungen und des verschieden hohen Wassergehaltes entspringenden Koëffizienten der pro Tag und pro Prozent Wasser eintretenden Abnahme der Keimkraft, der Keimungs-Energie, sowie der Zunahme der Prozente angefaulten Samen an.

IV. Innerhalb Tagen	Tägliche Procent-Abnahme der Keimkraft	Tägliche Procent-Abnahme der Keimungs-Energie	Tägliche Procent-Zunahme der Procente an gefaulten Samen
	bei 1% höheren Wassergehalt im Durchschnitt		
1— 70	0.113	0.263	0.090
70—100	0.166	0.042	0.146
100—133	0.064	0.045	0.038
133—166	0.071	0.029	0.037
166—200	0.062	0.041	0.025
200—233	0.008	0.029	0.019
70—233	0.074	0.037	0.053
1—233	0.081	0.075	0.059

Rübenknäule mit einem Wassergehalt von 24.05 % und noch mehr werden wohl kaum im Handel vorkommen; der Wert der Resultate derselben beruht darin, dass zu ersehen ist, wie leicht die Keimfähigkeit feuchter Rübensaat vernichtet wird, und dass sich daraus nicht unwichtige Schlüsse für den Keimverlauf der Rübensaat bei weniger hohem Wassergehalt darbieten.

Dagegen kennt die Praxis Rübenknäule mit einem Wassergehalt zwischen 13.32 % und 18.20 %, sowie etwas über 18.20 % hinaus. Bei anhaltend nassem Herbste muss mitunter die Rübensaat feucht eingeerntet werden, oder der Rübensamen hat auf dem Transport in Säcken durch Regen zu leiden. Wenn dann auch Jeder, der solche Saat auf Lager hat, dieselbe in luftigem Raum möglichst ausbreitet, so ist es dann doch nicht ausgeschlossen, dass die Saat von Mitte Oktober bis Mitte April bei einem anfänglichen Wassergehalt von 17—18 % 180 Tage höchstens hindurch liegt. Derselbe dürfte sich wohl im Laufe der Zeit vermindern, aber soll man solche ohne weiteres verwerfen?

Bei Knäulen mit 18.20 % Wassergehalt unter fast völligem Luftabschluss sinkt die Keimkraft in 180 Tagen etwa 13—14 %; bei Luftzutritt wird dieser Ausfall an Keimpflanzen noch wesentlich geringer sein; der Schaden wird also noch vermindert, wenn die Saat blos 16 oder 17 % Wasser bei ihrem Eingange nachweist und nachher zum

Digitized by Google

Nachtrocknen luftig hingebreitet wird. Wenn sich nun das Uebel nicht vermeiden lässt, so kann man solche Knäule nicht ohne Weiteres für unbrauchbar erklären. Man muss dann bei der Aussaat dieselbe Praxis verfolgen, wie bei dem, zum Schutze gegen den Schmierbrand mit Kupfervitriol gebeizten Weizen — dessen Keimkraft bekanntlich infolge dieses Pflanzengiftes auch nicht unerheblich leidet —, und zum Drillen mehr Aussaat verwenden, also etwa statt 12—15 Pfund pro Morgen $^1/_{12}$ oder $^1/_{10}$ Saat mehr nehmen.

Zum Schluss wird empfohlen, auf ein gründliches Austrocknen der Saat auf dem Felde, sowie ein peinliches Trockenhalten derselben in den Lageräumen das grösste Gewicht zu legen. Grassmann.

Ueber Anbauversuche mit Winterweizen.

Von Prof. **A. Leydhecker** [1]).

Sämtliche Sorten waren 1886 gut durch den Winter gekommen, später aber durch ungünstige Witterung sehr geschädigt worden. Das Erscheinen der Aehren, das Schossen, erfolgte in der Zeit vom 2. bis 18. Juni, am frühesten beim Kolossalhybridweizen, am spätesten beim Rivett's Grannenweizen, die Blüte am zeitigsten, am 9. Juni, beim Kolossalhybrid- und beim russischen Weizen, zuletzt, am 25. Juni, bei Rivett's Grannenweizen. Geschnitten wurde in der Zeit vom 25. Juli bis 3. August, jede Sorte vor Eintritt der Hartreife.

Die angebauten Sorten lieferten in diesem Jahre einen Durchschnittsertrag von 16.3 Kilocentner oder 31.3 *hl* Körner und 45.2 Kilocentner Stroh und Spreu pro 1 *ha* berechnet.

Die einzelnen Weizensorten ergaben pro *ha* nachstehende Erträge:

	Körner Kiloctr.	Körner *hl*	Stroh u. Spreu Kiloctr.	1 *hl* wog *kg*
Mainstayweizen	16.55	= 21.63	41.7	78.2
Kolossalhybridweizen . . .	17.09	= 22.26	45.2	76.9
Clever Hochlandweizen . .	16.40	= 21.00	42.2	78.1
Moselweizen	16.30	= 21.00	45.0	78.0
Schwedischer Weizen . . .	21.40	= 28.00	46.1	76.4
Surprisehybridweizen . . .	13.10	= 17.08	49.2	74.9
Sheriff's Square headed . .	12.20	= 16.05	39.4	73.9
Blumenweizen	17.60	= 23.00	46.5	76.2
Rivett's Grannenweizen . .	16.00	= 21.00	51.8	76.5
Russischer Weizen	14.90	= 18.10	28.1	77.3

[1]) Oesterreichisches landwirtschaftliches Wochenblatt, Jahrgang 1887, Nr. 22, S. 170—171.

Digitized by Google

Der Mainstayweizen zeigte sich ungemein fest gegen das Auswintern und ebenso auch gegen Rost, Brand und das Lagern. In den einzelnen Jahrgängen schwankte der Körnerertrag von 12.5 bis 23.8 Kiloctr. und betrug im Mittel 16.9 Kiloctr.

Der Kolossalhybridweizen besitzt festes und langes Stroh. Er winterte nie aus und zeigte höchst selten und nur unbedeutend Rost und Brand. Lagerfrucht trat hie und da auf. Seit 1881 hier angebaut, lieferte er pro 1 *ha* im Durchschnitte 21.59 Kiloctr. oder 26.9 *hl* Körner und 31.6 Kiloctr. Stroh und Spreu. Das Hektolitergewicht betrug im Mittel 80 *kg*.

Der Clever Hochlandweizen, aus Holland stammend, und am Mittelrhein stark verbreitet, zeigte sich gegen die winterliche Kälte hart, doch lagerte er sich leicht und litt auch nicht selten durch Brand. Im Durchschnitt lieferte er in den früheren Jahren 15.8 Kilocentner Körner.

Der Moselweizen durchwinterte weniger sicher und zeigte sich auch weniger widerstandsfähig gegen Rost und Brand; bei der Festigkeit des Halmes kommt Lagerfrucht höchst selten vor. Als Mittelerträge lieferte der Moselweizen 15.95 Kiloctr. oder 22 *hl* Körner und 29.5 Kiloctr. Stroh und Spreu.

Der schwedische Weizen, aus Södermanland bezogen, erwies sich als eine widerstandsfähige, frühreifende Sorte. Er überwinterte stets gut, zeigte grosse Bestockung und litt nur selten und wenig vom Brand und Rost. Im Körnerertrage befriedigte er in jedem Jahre und es war der Durchschnittsertrag 18.75 Kiloctr.

Der Surprisehybridweizen, eine neue vielfach empfohlene Sorte, hat langes, blattreiches aber wenig festes Stroh. Er überwinterte zwar gut, zeigte aber geringen Widerstand gegen den Brand und lagerte sich sehr rasch. Er lieferte durchschnittlich 16.5 Kiloctr. oder 21.6 *hl* Körner und 43.2 Kiloctr. Stroh und Spreu. Das Hektolitergewicht betrug 76.2 *kg*.

Der Shiriff's square headed wheat, auch dänischer Weizen, hat festes und hartes Stroh. In den früheren Jahren, vom Jahre 1882 an, brachte er konstant 21—22 Kiloctr. Körner und 40.0 Kiloctr. Stroh und Spreu; das Hektolitergewicht schwankte von 78.9 bis 81.2 *kg*. Durch die winterliche Kälte hatte er nie gelitten, ebenso erwies sich dieser Weizen sehr fest gegen Brand und Rost, sowie gegen das Lagern.

Digitized by Google

Der Blumenweizen, auch Red Marygold wheat, hat ziemlich derbes Stroh. Er reifte frühzeitig, zeigte sich auch widerstandsfähig gegen Kälte und Krankheit, weniger gegen das Lagern. Er lieferte in den früheren Jahren 18.4 Kiloctr. Körner und 36.5 Kiloctr. Stroh und Spreu.

Der Rivett's Grannenweizen, auch schottischer rauher Weizen genannt, erwies sich gegen die winterliche Kälte fest, litt auch nicht durch Brand und Lager. Die Erträge hielten sich etwas über dem durchschnittlichen Ertrag aller 10 Weizensorten; sie betrugen im Mittel 17.7 Kiloctr. Körner und 34.2 Kiloctr. Stroh und Spreu; das Hektolitergewicht belief sich im Durchschnitte auf 80 *kg*.

Der russische Weizen oder russifizierte Square headed wheat, aus Kalinowka in Russland stammend, wurde zum erstenmale versuchsweise angebaut. Er zeigte einen auffallend schütteren Stand; seine Bestockungsfähigkeit scheint eine geringere zu sein. Den Winter überstand er sehr gut, war von allen Weizensorten die frühzeitigste, welche schosste, blüte und reifte. Vom Brand und Rost blieb diese Sorte ganz verschont, dagegen brachte der schüttere Stand nur einen sehr geringen Ertrag. Derselbe bezifferte sich auf 14.9 Kiloctr. Körner mit einem Hektolitergewichte von 77.3 *kg* und auf 28.2 Kiloctr. Stroh und Spreu.

Im Durchschnitt der Anbaujahre wurden bei den verschiedenen Varietäten folgende Erträge (in abnehmender Reihenfolge) erzielt:

	Körner Kiloctr.	Stroh Kiloctr.	Hektolitergew. *kg*
Schwedischer Weizen	20.50	29.5	81.0
Kolossalhybridweizen	19.25	31.4	80.0
Rivett's Grannenweizen . . .	17.40	34.0	80.0
Blumenweizen	17.20	36.0	76.3
Mainstayweizen	16.85	44.2	79.4
Shiriff's square headed . . .	16.80	40.0	79.6
Clever Hochlandweizen . . .	16.10	36 0	80.0
Moselweizen	16.00	29.5	78.0
Suprisehybridweizen	14.80	43.0	76.2

D. Red.

Digitized by Google

Versuche über den Kulturwert verschiedener Sorten von Winterweizen und Sommerweizen.

Von **A. Beseler** und Professor **M. Märcker**[1]).

Ueber die Resultate der Anbauversuche mit 21 Sorten Winterweizen und 5 Sorten Sommerweizen auf Klostergut Anderbeck berichtet zunächst A. Beseler Folgendes:

Die Absicht, den Kulturwert verschiedener, unter völlig gleichen Verhältnissen angebauter Weizensorten festzustellen, wurde zum Teil durch äussere Umstände insofern vereitelt, als es nicht möglich war, alle Sorten Winterweizen zu gleicher Zeit zu bestellen.

Die Bestellungszeit sowie die übrigen für das Ergebnis belangreichen Zahlen für Sommer- und Winterweizen sind in der unten folgenden Tabelle ersichtlich gemacht.

Der Boden, worauf die Versuche mit Winterweizen ausgeführt wurden, war ziemlich kalter Lehmboden vierter Klasse, den man durch hohe Gaben künstlichen Düngers zu möglichst hohen Leistungen zu zwingen suchte. Der Acker erhielt jedes vierte Jahr eine Stallmistdüngung von 24—30000 *kg* pro *ha*. An künstlichem Dünger wurden gegeben pro *ha*:

150 *kg* Chilisalpeter,
100 *kg* schwefelsaures Ammoniak,
100 *kg* Superphosphat mit 40% wasserlöslicher Phosphorsäure und 4—5% citratlöslicher Phosphorsäure.

Das Versuchsfeld trug im Jahre:

1883 Zuckerrüben, gedüngt mit künstl. Dünger,
1884 Hafer, „ „ „ „
1885 Kartoffeln, „ „ Stallmist.

Die Einsaat betrug bei allen am 13. Oktober gesäeten Sorten und bei Weissem Rauhweizen und Fentons am 11. November 160 *kg*, bei den 3 Square head Sorten am 11. November und bei den am 1. Dezember bestellten Sorten 180 *kg* pro *ha*.

Das Wetter und Ernteverhältnisse waren durchweg günstig.

[1]) Magdeburger Zeitung, Jahrg. 1887, vom 26. Mai und vom 3. Juni.

Digitized by Google

Laufende Nummer.	Bezeichnung der Sorte.	Vegetationszeit	Ernte pro Hektar: Gewicht: Körner kg	Stroh und Spreu kg	Gesamtgewicht kg	Geldwert: 100 kg Probsteier 16.5 ℳ, 100 kg Glattweizen 16.0 ℳ, 100 kg Riv. bearded 15.4 ℳ, 100 kg Sommerweiz. 16.8 ℳ, 100 kg Winter- und Sommerweizenstroh 2.0 ℳ — ℳ	₰	Verhältnis des Körner- zum Strohgewicht	Gewicht von 1 Hektoliter kg	10 Gramm unsortiert enthalten Körner
	Winterweizen:					**Am 28. Dezember bestellt.**				
1	Méditerranen hybrid.	218	1821	4382	6203	379	—	29 : 71	75.5	283
2	Martin Amber's . . .	218	914	3657	4571	219	38	20 : 80	67.3	339
						Am 11. November bestellt.				
3	Shiriff's Square head aus England importiert, Nr. 1. . . .	280	3460	5610	9070	665	80	38 : 62	74.9	239
4	Shiriff's Square head aus England importiert, Nr. 2. . . .	280	3843	6193	10036	738	74	38 : 62	74.2	252
5	Shiriff's Square head (Anderbecker) . .	280	3595	5820	9415	691	60	38 : 62	74.2	239
6	Weisser Rauhweizen ohne Grannen . .	275	3797	6061	9858	728	74	39 : 61	76.3	256
7	Weisser Fenton's . .	275	3525	6154	9679	687	08	37 : 63	75.2	261
						Am 13. Oktober bestellt.				
8	Bestehorns Dividenden	304	3668	5439	9107	695	66	40 : 60	71.7	214
9	Bestehorn's Modell .	298	3282	5075	8357	626	62	39 : 61	73.5	210
0	Braune's Juli-Weizen	294	2950	5550	8500	583	—	35 : 65	75.0	284
1	Kalifornischer Weissweizen	304	3593	5893	9486	692	74	38 : 62	75.1	257
2	Beseler's braunspelzig. Dickkopf . . .	304	3489	5546	9035	669	16	38 : 62	75.4	230
3	Molds red prolific . .	304	3311	5261	8572	634	98	39 : 61	77.3	219
4	Aleph (Vilmorin) . .	303	2746	5039	7785	540	14	35 : 65	75.1	236
5	Lamed (Vilmorin) . .	303	3317	5325	8642	637	22	39 : 61	75.2	202
6	Mains stand-up . . .	302	3579	5921	9500	691	06	38 : 62	76.2	224
7	Wallet's red pedigree	304	3936	6293	10229	755	62	38 : 62	74.0	198
8	Trump	304	3621	5271	8892	684	78	41 : 59	76.6	213
9	Rivett's bearded (Anderbecker)	318	3586	5964	9550	671	52	38 : 62	—	212
0	Dattel (Vilmorin) . .	302	3304	5581	8885	640	26	37 : 63	76.1	216
1	Weissspelziger verbesserter Probsteier	298	3553	6835	10388	722	94	34 : 66	74.7	205
	Sommerweizen:									
1	Northern Fife white .	122	3300	7075	10375	695	90	32 : 68	73.8	277
2	Imperial French . .	119	3154	7550	10704	680	87	29 : 71	79.2	224
3	Saskatchewan . . .	117	2933	6900	9833	630	74	30 : 70	77.8	289
4	Saumur	131	3129	6871	10000	663	09	31 : 69	78.0	189
5	Galizischer Kolben .	117	2913	6792	9705	625	22	30 : 70	77.3	319

Digitized by Google

Lager fand in dem Versuchs-Jahr überhaupt nicht statt, so dass auch durch einen schweren Regen der Weizen nur zum Teil etwas niedergedrückt war. Die Square head-Parzellen standen vollständig aufrecht; unter den übrigen ist keine Verschiedenheit in dieser Beziehung aufgefallen.

Die Vegetationszeit schwankte bei den am 13. Oktober bestellten Sorten zwischen 294 und 318 Tagen.

Während der Rauhweizen alle Sorten bedeutend überflügelt, zeigen die übrigen nur geringe Abweichungen von einer durchschnittlichen Vegetationszeit von 300 Tagen. Hätte ersterer infolge von Auswintern nicht einen zu dünnen Stand gehabt, so würde er bei längster Vegetationszeit ohne Zweifel auch den höchsten Körner- und Strohertrag geliefert haben.

Durch spätere Bestellung wurde die Vegetationszeit bedeutend abgekürzt. Sie betrug bei dem zu normaler Zeit bestellten Weizen 300 Tage, bei 29 Tage später bestellten 278 Tage, bei 76 Tage später bestellten 218 Tage.

Wenn nach diesen Versuchen der Kulturwert von Hallet's Red pedigree und dem verbesserten Probsteier neben dem von Rivett's beardet besonders hoch erscheint, so ist doch hervorzuheben, dass nach früheren Erfahrungen, Hallet's red pedigree sich gewöhnlich durch Strohreichtum auszeichnet, im Körnerertrag aber kaum je den Square head erreicht hat, und dass der Probsteier, wenn er auch mit der Zeit steifhalmiger geworden ist, doch durch starkes Lagern oft sehr wenig befriedigende Körnerernten liefert. Immerhin mag es der Mühe wert sein, die ertragreicheren Sorten unter ihnen nach dieser Richtung hin noch näher zu prüfen. Mold's red prolific besitzt bei sehr reichem Wurzelsystem eine wunderbare Bestockungsfähigkeit. Diese Eigenschaft befähigt ihn, auf geringen, an Nährstoffen weniger reichen Böden noch erstaunlich hohe Erträge zu liefern, während dort nicht selten der Square head trotz starker künstlicher Düngung zu einer normalen Entwickelung nicht gelangt.

Verfasser hält auch nach den besprochenen Versuchen sein durch jahrelange Erfahrungen gebildetes Urteil aufrecht, wonach Shiriff's Square head und Rivett's bearded immer noch unsere ertragreichsten Winterweizensorten sind, an deren Verbesserung man in erster Linie zu arbeiten hat.

Das Versuchsfeld für Sommerroggen war ein warmer, humoser Lehmboden dritter Klasse im mittleren Kraftzustande, bisher in der-

Digitized by Google

selben Weise bewirtschaftet, wie der für die Winterweizenversuche ausgewählte. Die Düngung bestand pro *ha* in:

100 *kg* Chilisalpeter,
100 *kg* rohem schwefelsaurem Ammoniak und
200 *kg* Superphosphat mit 19 % wasserlösl. Phosphorsäure.

Das Versuchsfeld trug im Jahre

1883 Erbsen . gedüngt mit Stallmist,
1884 Weizen „ „ künstlichen Dünger
1885 Zuckerrüben „ „ „ „

Die Bestellung wurde durch ungünstiges Wetter verzögert, so dass der Weizen erst am 19. April bestellt werden konnte.

Die Witterung war einer ungestörten kräftigen Entwickelung der verschiedenen Weizensorten sehr günstig. Ein irgendwie erhebliches Lagern war auf keiner Parzelle bemerkbar. Die Ernte ging ohne Störung von statten.

Die Dauer der Vegetationszeit war bei den Sorten von niedrigstem Körnerertrage am kürzesten: 117 Tage; den höchsten Körnerertrag lieferte Northern Fife white mit 122 Tagen Vegetationszeit, während Saumur mit 131 Tagen Vegetationszeit etwa in der Mitte steht zwischen dem höchsten und niedrigsten Ertrag. Letzterer zeichnete sich von den übrigen, äusserlich wenig voneinander verschiedenen Sorten durch seine äussere Erscheinung aus. Er zeigte von vornherein ein breites, dunkler gefärbtes Blatt, stärkere Halme, bedeutend längere und vollere Aehren, so dass Saumur allgemein für Winterweizen gehalten wurde. Der Bestand war auffallend dünner, als der der übrigen Sorten. Bei stärkerer Einsaat und grösseren Stickstoffgaben würde er auch den Northern Fife white überflügelt, und dann wahrscheinlich beim Vergleich aller Sorten der Körnerertrag in geradem Verhältnis zur Vegetationszeit gestanden haben. „Die Differenzen der verschiedenen Sorten im Ertrag sind bedeutend genug, um eine Wiederholung dieser Versuche, unter Heranziehung noch anderer Sorten, wünschenswert erscheinen zu lassen."

Ueber die Ergebnisse der Untersuchung der so eben besprochenen Weizensorten im Laboratorium der Versuchsstation Halle teilt Professor M. Märcker Folgendes mit:

Die Untersuchungen wurden nicht in den gleichzeitig mit den Schalen zerkleinerten Weizenkörnern, sondern in den Mehlen der Körner ausgeführt, wie sie auf einer kleinen Mühle gewonnen waren.

Digitized by Google

Dieselben enthielten zwar immer noch eine geringe Kleiemenge, aber doch so wenig, dass sie von Sachverständigen allseitig als zu Backversuchen brauchbare Produkte anerkannt wurden.

In dem Mehl wurden neben dem Klebergehalt die Steighöhe des Klebers durch Erhitzen von 7 *g* feuchtem Kleber in dem bekannten Aleurometer ermittelt und eine Prüfung auf Backfähigkeit vollständig der Praxis der Bäckerei entsprechend durch Herstellung von Backwaren ausgeführt. Die Bestimmung des Volumens der letzteren ermöglichte ein Urteil über die Lockerheit des Gebäckes.

Die Ergebnisse dieser Untersuchungen (ausgeführt von Dr. Waas und Bühring) sind in der folgenden Tabelle niedergelegt.

Nach einer vom Verfasser während der vorjährigen Weizenernte gemachten Beobachtung ist der Reifezustand des Weizens von dem grössten Einfluss nicht nur auf die Höhe des Klebergehaltes, sondern auch auf die Beschaffenheit des Klebers.

Abgesehen davon, dass diese Beobachtung bei den vorliegenden Versuchen nicht mehr berücksichtigt werden konnte, warnen auch die verschiedene Bestellzeit der Weizensorten (s. o.) sowie die geringe Anzahl der Sommerweizen-Varietäten vor einer allzuweiten Ausdehnung der Schlussfolgerungen. Immerhin lassen sich aus den Versuchen folgende Ergebnisse ableiten:

1) Der Gehalt an feuchtem und trockenem Kleber steht in einer gewissen Beziehung zur Korngrösse des Weizens, in so fern, als dem grössten Korn durchschnittlich der niedrigste Klebergehalt entspricht.

So enthielten von

Winterweizen:

7	Sorten	mit	5—6%	trockenem	Kleber	218 Körner	auf 10 *g*,
11	„	„	6—7%	„	„	231 „	„ 10 *g*,
5	„	„	7—8%	„	„	297 „	„ 10 *g*.

von Sommerweizen:

1 Sorte mit 6.83% trockenem Kleber 189 Körner auf 10 *g*,
4 Sorten mit 8.66—9.18 trockenem Kleber 277 Körner auf 10 *g*.

2) Einen je grösseren Anteil der Kleberstickstoff vom Gesamtstickstoff ausmacht, um so grösser ist die absolute und relative Steighöhe des Klebers.

Digitized by Google

Laufende Nummer	Bezeichnung der Sorte	Körner-Ertrag kg p. ha	Hektoliter-Gewicht kg	Zahl der Körner auf 10 g	Protein im Mehl %	Trockener Kleber im Mehl %	Kleberstickstoff vom Gesamtstickstoff %	Feuchter Kleber %	Trockensubstanz des feuchten Klebers %	Steighöhe von 7 g feuchtem Kleber	Absolute Steighöhe	Volumen von 100 g Gebäck cc.	Bemerkungen über die Beschaffenheit der Backware.
1	Mediterranean hybrid.	1821	75.5	283	9.92	8.09	82.2	34.6	23.4	7.10	35.1	286	zieml. locker.
2	Martin Amber . .	914	67.3	339	9.49	7.42	78.8	30.9	24.0	5.20	23.0	248	wenig locker.
3	Square head a. England importiert, a.	3460	74.9	239	8.64	7.00	81.7	30.1	23.3	7.85	33.8	269	ziemlich fest
4	Square head a. England importiert, b.	3843	74.2	252	8.22	6.46	79.3	28.6	22.6	7.45	30.5	267	ziemlich fest.
5	Square head (Anderbecker) . . .	3595	74.2	239	8.21	6.76	83 0	30.1	22.5	9.35	40.2	298	mässig locker.
6	Weisser Rauhweiz. ohne Grannen . .	3797	76.3	256	7.97	6.46	81.7	27.4	23.5	7.20	28.2	315	mässig locker.
7	Weisser Fenton .	3525	75.2	261	7 68	6.03	79.4	24.8	24.3	13.00	46.1	296	zieml. locker.
8	Bestehorn's Dividenden	3668	71.7	214	7.14	5.51	77.8	22.2	24.8	7.15	22.6	310	locker.
9	Bestehorn's Modell	3282	73.5	210	7.30	5.79	80.0	23.4	24.7	7.70	25.8	283	locker.
10	Braune's Juliweiz.	2950	75.0	284	8.62	7.11	83.1	26.0	27.3	9.50	35.3	312	zieml. locker.
11	Kalifornisch. Weissweizen.	3593	75.1	257	6.89	5.38	78.8	21.5	25.0	7.05	21.7	264	zieml. locker.
12	Beseler's braunspelzig. Dickkopf	3489	75.4	230	6.77	5.57	82.9	22.8	24.4	8.40	27.4	294	zieml. locker.
13	Molds red prolific	3311	77.3	219	7.68	6 17	81.0	27 0	22.9	6.55	25.3	275	locker.
14	Aleph (Vilmorin) .	2746	75.1	236	8.42	6.71	80.4	30.6	22.0	7.10	31.0	339	sehr locker.
15	Lamed (Vilmorin) .	3317	75.2	202	8.10	6.71	83.5	28.2	23.8	8.25	31.2	271	sehr locker.
16	Mains stand-up . .	3579	76.2	224	7.97	6.52	82.4	27.2	24.0	6.75	26.3	270	sehr locker.
17	Hallet's red pedigree	3936	74.0	198	7.14	5.31	75.2	22.3	23.8	5.85	18.6	272	zieml. locker.
18	Trump	3621	76.6	213	7.67	6.10	80.2	24.9	24.5	6.75	24.0	304	zieml. locker.
19	Rivett's bearded (Anderbecker) . .	3586	—	212	6.58	5.07	77.8	18.5	27.4	6.45	17.1	221	wenig locker, rauhe Oberfl.
20	Dattel (Vilmorin) .	3304	76.1	216	7.53	6.21	83.1	26.2	23.7	8.50	31.8	269	wenig locker.
21	Probsteier verbess. weissspelziger . .	3553	74.7	205	7.53	5.96	79 8	25.3	23.6	6.70	24.2	277	wenig locker.
22	Square head (Anderbecker), dicke Körner	—	76.8	222	8.07	6 57	82.0	27.9	23.2	9.15	36.5	282	zieml. locker.
23	Square head (Anderbecker), dünne Körner	—	70.5	339	8.72	7.09	81.9	27.9	25.1	7.40	29.5	310	locker.
24	Northern Fife withe	3300	73.8	277	10.96	9.08	83.4	35.1	25.8	8.80	44.1	385	vorzügl Beschaffenheit.
25	Imperial French .	3154	79.2	224	10.67	8.92	84.1	34.6	25.8	8.10	40.0	297	locker.
26	Saskatchewan . .	2933	77.8	289	10.66	8.97	84.7	34.7	25.9	7.30	36.2	315	locker.
27	Saumur	3129	78.0	189	8.22	6.83	83.7	27.5	24.8	8.30	32.6	330	locker, recht gute Backw.
28	Galizischer Kolben	2913	77.3	319	10.10	8.66	86.2	33.4	25.9	9.65	32.2	289	zieml. locker.

Digitized by Google

Von 100 Teilen Gesamtstickstoff waren

Kleberstickstoff	relative Steighöhe	absolute Steighöhe
unter 78	6.48	19.4
78—80	6.60	24.9
80—81	7.18	26.9
81—82	7.25	29.2
82—83	7.85	31.3
über 83	8.90	34.6

Es entspricht also dem höheren Gehalt an Kleberprotein eine bessere Beschaffenheit des Klebers, welche sich in einer grösseren relativen und absoluten Steighöhe ausspricht. Je mehr Nichtkleberstickstoff in dem Mehl enthalten ist, um so niedriger ist die Steighöhe des Klebers.

3) Ein Zusammenhang mit der absoluten Klebermenge und dem Kleberanteil des Stickstoffs in der Weise, dass etwa die kleberreichsten Weizenmehle auch den grössten Anteil Kleberstickstoff vom Gesamtstickstoff enthielten scheint nicht zu bestehen.

Die Versuchsergebnisse über die Backfähigkeit wurden in einer besonderen Tabelle niedergelegt, aus der wir hier bloss die für Winter- und Sommerweizen erhaltenen Mittelzahlen wiedergeben.

Laufende Nr.	Bezeichnung der Sorte.	Volum von 100 *g* Gebäck. *cc*	Gehalt an feucht. Kleber. %	Steighöhe v. 7 *g* feucht. Kleber. *cm*	Absolute Steighöhe. *cm*
	Mittel der Winterweizen	282.6	26.3	7.56	28.4
	Mittel d. Sommerweizen	323.2	33.1	8.43	37.0

Aus den betreffeoden Zahlen lassen sich folgende Schlüsse ableiten:

5) Das Volumen von 100 *g* Gebäck aus Winterweizen war bedeutend geringer als von Sommerweizen.

Sommerweizen 100 *g* Gebäck besassen ein Volumen von 323.2 *cc*,
Winterweizen do. . . . . 282.6 „
Differenz: 40.6 *cc*.

6) Der Klebergehalt von Sommerweizen ist bedeutend höher als derjenige von Winterweizen.

Sommerweizen 33.1% feuchter Kleber,
Winterweizen 26.3 „ „ „
Differenz: 6.8% feuchter Kleber.

Digitized by Google

7) Die relative und absolute Steighöhe des Klebers aus Sommerweizen war grösser als aus Winterweizen.

Sommerweizen 8.43 *cm* relative, 37.0 *cm* ablosute Steighöhe,
Winterweizen 7.56 „ „ 28.4 „ „ „
Differenz: 0.87 *cm* relative, 8.6 *cm* absolute Steighöhe.

8) Das grösste Volumen des Gebäcks besass ein Sommerweizen mit 385 *cc* für 100 *g*; dagegen finden sich viele Winterweizen, welche ein grösseres Volumen des Gebäcks aufweisen, als die in dieser Beziehung niedriger stehenden Sommerweizenmehle.

9) Die geringste Backfähigkeit besass, wie zu erwarten, das Mehl aus Rivett's bearded-Weizen (mit 221 *cc*), dagegen stand ein weisser Rauhweizen ohne Grannen in der Backfähigkeit sehr hoch.

10) Weder die absolute Klebermenge noch auch die Steighöhe des Klebers steht in einem regelmässigen Zusammenhange mit der Backfähigkeit des Mehles, es müssen also, worauf schon Dafert hingewiesen hat, auch noch andere Einflüsse auf die Backfähigkeit existieren.

11) Wie sich das Mehl der geprüften Varietäten im Gemisch mit anderen Mehlsorten verarbeitet, bleibt durch diese Versuche unentschieden (in der Praxis wird bekanntlich mit Vorliebe ein Gemisch von verschiedenen Mehlen verarbeitet.) D. Red.

Versuche über den Anbauwert verschiedener Hafersorten.

Von **O. Beseler** und Prof. **M. Märcker** [1]).

Ueber die Resultate der Anbauversuche mit 16 Hafersorten auf Klostergut Anderbeck berichtet zunächst O. Beseler. Zu denselben waren diejenigen Sorten ausgesucht worden, welche bei den früheren Versuchen [2]) sich besonders ausgezeichnet hatten, und ferner neue als besonders ertragreich angepriesene aus aller Herren Ländern, um wiederum diejenigen herauszufinden, deren Anbau für Verhältnisse, welche den hiesigen ähnlich sind, am lohnendsten erscheint.

[1]) Separat-Abdruck aus Nr. 206, 217 und 229 der „Magdeb. Zeitung" vom 5., 12. und 19. Mai 1887.
[2]) Vergl. diese Zeitschrift, Jahrg. 1886, S. 266.

Digitized by Google

Laufend. Nummer	Bezeichnung der Sorte	Ernte von einem Hectar: Körner kg	Stroh und Spreu kg	Gesamtgewicht kg	Geldwert 100 kg Körner = 13 ℳ, 100 kg Stroh und Spreu = 2 ℳ: ℳ	₰	Verhältnis des Körnergewichts zum Strohgewicht	Gewicht von einem Hektol. kg	10 Grm. unsortirt enthalten Körner
1	Bestehorn's [1])	3757	5171	8928	591	83	42:58	51.3	286
2	Nubian	3479	5800	9279	568	27	37:63	47.8	396
3	Danebrog	3843	5121	8964	602	01	43:57	50.2	292
4	Improved Russian . .	3346	6154	9500	558	06	35:65	47.4	362
5	Early Dacota white .	3286	5214	8500	531	46	39:61	40.8	458
6	Welcome	3200	4943	8143	514	86	39:61	53.5	312
7	Canadischer Riesen . .	3239	4939	8178	519	85	40:61	56.1	284
8	Beseler's	3964	5893	9857	633	18	40:60	50.3	275
9	Duppauer	3718	5175	8893	586	84	42:58	47.4	352
10	Steierscher	2968	4854	7822	482	92	38:62	46.4	314
11	Englischer Kartoffel .	3167	6046	9213	532	63	34:66	48.3	418
12	Weisser Victoria . . .	3346	5154	8500	538	06	39:61	54.3	295
13	Schwedischer [1]) . . .	3929	5246	9175	615	69	43:57	49.8	301
14	Beseler's oh. Grannen [2])	3982	5568	9550	629	02	42:58	48.4	304
15	Hallet's canadischer [1]) .	3132	4975	8107	506	66	39:61	52.0	349
16	Schwedischer Original	3886	6071	9957	626	30	36:61	48.4	305

Der zu dem Versuche ausgewählte Boden war wiederum ein warmer, humoser Lehmboden dritter Klasse, in mittlerem Kraftzustande und mit grossem Ueberschuss von Phosphorsäure; die Düngung bestand nur in

300 *kg* Chilisalpeter pro *ha*.

Der Acker wird in Norfolker Fruchtfolge bewirtschaftet und erhält jedes vierte Jahr eine Stallmistdüngung von 24—30000 *kg* pro *ha*.

Das Versuchsfeld trug:

im Jahre 1883 Erbsen, gedüngt mit Stallmist,
„ „ 1884 Winterweizen, gedüngt mit künstlichem Dünger,
„ „ 1885 Zuckerrüben, gedüngt mit künstlichem Dünger.

Die Drillweite für den Hafer betrug 21 *cm*, die Einsaat 70 *kg* pro *ha*.

Die Witterung war äusserst günstig, und ihr Einfluss auf die Ent-

[1]) Eine seit Jahren bereits in Deutschland angebaute Sorte.
[2]) „Beseler's Hafer" besitzt auffallende, mehr oder weniger stark entwickelte Grannen, die einer Einführung im Auslande hinderlich waren. Es wurde daher durch sorgfältige Auswahl nichtbegrannter Aehren aus dem Grannenhafer allmählich eine Varietät ohne Grannen gezüchtet.

Digitized by Google

wicklung des Hafers kann nicht treffender zum Ausdruck gebracht werden als durch den Ausspruch aus dem Munde der dortigen Landwirte:

dass das Jahr 1886 ein „Haferjahr" gewesen ist.

Die Vegetationszeit der verschiedenen Sorten war folgende:

Early Dacota	115 Tage,	Danebrog	122 Tage,
Canadischer Riesen . .	115 „	Bestehorn	124 „
Steierscher	115 „	Beseler's	124 „
Weisser Victoria- . . .	115 „	Englischer Kartoffel- . .	124 „
Welcome	117 „	Schwedischer	124 „
Duppauer	117 „	Beseler's ohne Grannen .	124 „
Hallet's canadischer . .	117 „	Schwedischer Original .	126 „
Nubian	122 „	Improved Russian . . .	136 „

Die Zeit von der Bestellung bis zum Erscheinen der ersten Rispen betrug sowohl bei den Sorten mit kürzerer als auch bei denen mit längerer Vegetationszeit im Mittel 59 % der ganzen Vegetationszeit, wovon Abweichungen nicht über 3 % vorkamen, ausser beim englischen Kartoffelhafer, welcher eine Abweichung von 6 % zeigt; dieser verbraucht von der ganzen Vegetationszeit bis zum Hervortreten der ersten Rispen 65 %, während er von da ab bis zur Reife nur 35 % nötig hatte. Während bei allen übrigen Sorten eine stetige Entwicklung der Pflanzen bis zur Reife beobachtet wurde, war in den letzten Wochen beim englischen Kartoffelhafer entschieden ein beschleunigtes Reifen bemerkbar. Letzterer wich übrigens ganz besonders von den übrigen Sorten ab durch sein breiteres, auffallend hellgrün gefärbtes Blatt und entschieden langsamere Entwicklung bis zum Erscheinen der ersten Rispen. Ferner blieb er erheblich niedriger als die übrigen Sorten und lagerte vermöge seiner steifen, kurzen Halme auch nach dem 18. Tage vor seiner Reife erfolgenden schweren Gewitterregen nicht. Die frühreifenden Sorten zeigten erheblich mehr Lager als die spätreifenden. Unter den letzteren waren es diejenigen von hohem Stroh- und geringem Körnerertrag, d. i. Nubian, Improved Russian und englischer Kartoffelhafer, welche gar kein Lager hatten. Diese Erscheinung wird dadurch zu erklären sein, dass es den bei gleich starker Konstitution durch Rispen von geringerem Körnerreichtum weniger belasteten Halmen leichter wurde, der Gewalt des Regenwassers Widerstand zu leisten, als den durch körnerreichere Rispen mehr belasteten.

Stellt man die verschiedenen Sorten mit Rücksicht auf die frühere oder spätere Reifen zusammen, so erhält man folgende Tabelle.

Digitized by Google

Sechs frühreifende Sorten:

Es lieferten	Ernte pro Hektar: Vegetationszeit Tage	Körner kg	Stroh-Spreu kg	Verhältnis des Körner- zum Strohgewicht
Early Dacota	115	3286	5214	
Canadischer Riesen	115	3239	4339	
Steierscher	115	2968	4854	
Weisser Victoria	115	3346	5154	
Welcome	117	3200	4943	
Hallet's canadischer	117	3132	4975	
		19171	30079	
Durchschnittl.		3195	5013	39:61

Der frühreifende Duppauer:

	117	3718	5175	42:58

Sechs spätreifende Sorten:

Danebrog	122	3843	5121	
Bestehorn's	124	3757	5171	
Beseler's	124	3964	5893	
Schwedischer	124	3929	5246	
Beseler's ohne Grannen	124	3982	5568	
Schwedischer Original	126	3886	6071	
		23361	33070	
Durchschnittl.		3893	5512	41:59

Drei spätreifende Sorten:

Nubian	122	3479	5800	
Engl. Kartoffel-Hafer	124	3167	6046	
Improved Russian	136	3346	6154	
		9992	18000	
Durchschnittl.		3331	6000	36:54

Die Sorten mit kürzerer Vegetationszeit vermochten also wieder fast ausnahmslos weit weniger Erntemasse zu produzieren, als diejenigen mit langer Vegetationszeit und zwar namentlich weniger Körner; nur der frühreifende Duppauer macht eine rühmliche Ausnahme.

Unter den spätreifenden Sorten von hoher Gesamtproduktion erwies wie im Jahr 1885 eine Gruppe hohe Körnerproduktion, während die zweite durch hohe Strohproduktion glänzt.

Der aus den Versuchen von 1884 und 1885 gezogene Schluss, dass beim Hafer die Länge der Vegetationszeit in gradem Verhältnis

Digitized by Google

stände zur Höhe der Produktion, wird 1886 nur bestätigt bei Hallet's canadischem Hafer, welcher

1885 bei 115 Tagen Vegetationszeit pro *ha* lieferte 3163 *kg* Körner und 4899 *kg* Stroh,

1886 bei 117 Tagen Vegetationszeit pro *ha* lieferte 3132 *kg* Körner und 4975 *kg* Stroh,

also bei fast gleicher Vegetationszeit fast dieselbe Produktion.

Von den drei anderen Sorten wurde bei nahezu gleicher Vegetationszeit 1886 nicht unerheblich mehr produziert als 1885.

Nach dem Geldwert wären die verschiedenen Sorten folgendermassen zu gruppieren.

Es brachten pro *ha*:

Ueber 600 ℳ.	Zwischen 550 und 600 ℳ.	Zwischen 500 und 550 ℳ.
Beseler's,	Bestehorn's,	Weisser Victoria,
Beseler's ohne Grannen,	Duppauer,	Englischer Kartoffel,
Schwedischer Original,	Nubian,	Early Dacota,
Schwedischer,	Improved Russian,	Canadischer Riesen,
Daneborg,		Welcome,
im Durchschnitt 621 ℳ 30 ₰.	im Durchschnitt 576 ℳ 25 ₰.	Hallet's canadischer, im Durchschn. 523 ℳ 92 ₰.

Unter 500 ℳ.
Steierscher 482 ℳ 92 ₰.

Beseler's und schwedischer Hafer behaupteten auch 1886 wiederum die erste Stelle, während Bestehorn's in die zweite Abteilung hinuntergerückt ist, aber immerhin noch zu den ertragreichsten Sorten mit gerechnet zu werden verdient. Hallet's canadischer, der sich 1886 auch nicht einmal durch einen aussergewöhnlich hohen Nährstoffgehalt auszeichnet, wie dies 1884 der Fall war, kann zum Anbau auf reichem, tiefgründigem, stark gedüngtem Boden nicht ferner empfohlen werden.

Der frühreifende Duppauer hat alle frühreifenden Sorten im Körnerertrag weit überflügelt und ist bis auf ca. 200 *kg* pro *ha* an den Durchschnitt des Körnerertrages der spätreifenden Sorten herangekommen.

Er, sowie auch der englische Kartoffelhafer, wird zu weiteren Anbauversuchen besonders empfohlen. Wahrscheinlich wären grössere Stickstoffmengen nötig gewesen, um seine Blätter, wie die seiner Konkurrenten dunkelgrün zu färben und ihn durch ein langsameres, normales Ausreifen zu höherer Produktion zu befähigen.

Am Schluss dieser dreijährigen Versuche fasst Verfasser sein

Digitized by Google

Urteil über den Kulturwert frühreifender und spätreifender Hafersorten in folgende Sätze zusammen:

1) „Auf Boden, der durch seinen Gehalt an Nährstoffen und durch seine physikalischen Eigenschaften alle Bedingungen für eine kräftige Entwicklung unserer Cerealien enthält, vermögen die höchste Gesamtproduktion sicher nur Hafersorten mit langer Vegetationszeit zu liefern. Nur selten gelingt es einer frühreifenden Hafersorte, durch den ihr eigenen Gehalt an Protein und Fett bei geringerer Gesamtproduktion ebensoviel Nährwerteinheiten zu produzieren, als eine ertragreichere spätreifende Sorte."

2) „Auf Boden, dessen Mangel an Nährstoffen und ungünstige physikalische Beschaffenheit eine kräftige Entwicklung unserer Cerealien mindestens nicht sicher erwarten lässt, finden vielleicht die frühreifenden Hafersorten ein günstigeres Feld. Indessen ist es nicht ausgeschlossen dass auch hier die ertragreichen spätreifenden Sorten im Durchschnitt der Jahre eine höhere Gesamtproduktion liefern, wenn sie auch zu weilen durch besondere Ungunst der Verhältnisse in ihrer Entwicklung mehr geschädigt werden, als die frühreifenden Sorten. Versuche auf solchen dürftigen Bodenarten sind daher dringend wünschenswert."

Zusammensetzung und Nährstoffgehalt der Hafersorten wurde an der Versuchsstation Halle festgestellt. Ueber die Untersuchungsergebnisse berichtet Prof. M. Märcker.

1) Vergleichende Zusammenstellung des Proteïngehaltes von Saatgut und Ernte. Auch in diesem Jahre gab mit grosser Regelmässigkeit das proteinarme Saatgut proteinarme Körner und umgekehrt.

Proteingehalt auf 85 % Trockensubstanz berechnet.

Nr.	Bezeichnung der Sorte	Protein Saatgut %	Protein Ernte %	Nr.	Bezeichnung der Sorte	Protein Saatgut %	Protein Ernte %
1	Bestehorn's Hafer	8.9	8.7	9	Duppauer	8.8	9.0
2	Nubian	9.3	9.0	10	Steierscher	10.3	10.5
3	Danebrog . . .	7.6	7.5	11	Englischer Kartoffel .	9.2	8.8
4	Improved Russian	8.0	8.2	12	Weisser Victoria . .	10.1	9.9
5	Early Dacot. white	9.1	8.8	13	Schwed. Emersleben .	8.1	8.0
6	Welcome. . . .	10.0	10.0	14	Beseler's oh. Grannen	8.3	8.2
7	Canadisch. Riesen	10.2	9.7	15	Hallet's canadischer .	9.2	8.6
8	Beseler's	8.2	8.5	16	Schwedischer Original	9.8	8.5

Mittlerer Proteïngehalt des Saatgutes 9.07 %,
„ „ der Ernte . 8.87 %.

Digitized by Google

2) Zusammenhang von Ertragsfähigkeit und Proteïngehalt. Ebenso wie bei den 1884 und 1885 ausgeführten Anbauversuchen waren mit wenigen Ausnahmen die ertragreichen Varietäten verhältnismässig proteïnarm, die weniger ertragreichen dagegen verhältnismässig proteïnreich:

	Ertrag *kg* Körner pr. *ha*		Proteïngehalt %	
1) Beseler's ohne Grannen. .	3982		8.2	Mittel
2) Beseler's	3964	3985	8.5	
3) Schwedischer Emersleben .	3929		8.0	8.2
4) Schwedischer Original . .	3886		8.5	
5) Danebrog	3844	3865	7.5	8.0
6) Bestehorn's	3757		8.7	
7) Duppauer	3718	3738	9.0	8.9
Mittel der 7 ertragreicheren Varietäten	**3868**		**8.3**	
8) Nubian	3479		9.0	
9) Improved Russian	3346		8.2	
10) Weisser Viktoria	3346		9.9	
11) Early Dacota	3286		8.8	
12) Canadischer Riesen . . .	3289		9.7	
13) Welcome	3200		10.0	
14) Engel. Kartoffel	3167		8.8	
15) Hallet's canadischer . . .	3132		8.6	
16) Steierischer	2968		10.5	
Mittel der 9 weniger ertragreicheren Varietäten .	**3240**		**9.3**	

Proteïnreichtum und hohe Ertragsfähigkeit kommen also nicht miteinander vereinigt vor, während andererseits die ertragärmeren Varietäten häufig, aber nicht immer, durch einen hohen Proteïngehalt ausgezeichnet sind.

3) Zusammenhang von Proteïn- und Fettgehalt. Im Gegensatz zu der von W. Hofmeister-Insterburg in einer Untersuchung: „Zur Qualitätsbeurteilung des Hafers“ geäusserten Ansicht, wonach im Allgemeinen die proteïnärmeren Haferkörner die verhältnismässig fettreichsten sind, muss nach den vorliegenden Untersuchungen ausgesprochen werden, dass zwar häufig hoher Proteïn- und niedriger Fettgehalt vereinigt vorkommen, dennoch ist dieser Zusammenhang weit davon entfernt, ein so regelmässiger zu sein, dass man denselben als eine Gesetzmässigkeit hinstellen könnte.

4) Zusammenhang von Ertrag und Korngewicht. Bei den 1885 ausgeführten Versuchen war im Allgemeinen höchste Korngrösse

Digitized by Google

und höchster Ertrag vereinigt gewesen und dies tritt auch wieder bei den 1886er Versuchen hervor, wie aus nachstehender Zusammenstellung zu ersehen ist.

	Ertrag *kg*		10 *g* enthaltene Körner		Mittel
1) Beseler's ohne Grannen .	3982	3958	304	293	293
2) Beseler's	3964		275		
3) Schwedischer Emersleben .	3929		301		
4) Schwedischer Original . .	3886	3865	305	299	299
5) Danebrog	3843		292		
6) Bestehorn's	3757	3738	286	319	319
7) Duppauer	3718		352		
Mittel der ertragreicheren Varietäten	**3868**		**302**		
8) Nubian	3479		396		
9) Improved Russian	3346		362		
10) Weisser Victoria	3346		295		
11) Early Dacota	3286		458		
12) Canadischer Riesen . . .	3239		284		
13) Welcome	3200		312		
14) Englischer Kartoffel . . .	3167		418		
15) Hallet's canadischer . . .	3132		349		
16) Steierscher	2968		314		
Mittel der weniger ertragreichren Varietäten . .	**3240**		**354**		

Dass sich die ertragreicheren Varietäten durch eine höhere Korngrösse auszeichnen, lässt sich jetzt wohl als eine Gesetzmässigkeit hinstellen.

Auch hatten bei den 1885er Versuchen die ertragreichsten Varietäten auf der gleichen Fläche eine grössere Anzahl Körner insgesamt produziert, so dass der höhere Ertrag nicht allein durch das grössere Körnergewicht, sondern auch durch eine stärkere Bestockung und eine damit zusammenhängende grössere Aehrenzahl oder einen grösseren Körnerreichtum der einzelnen Aehren herorgebracht worden war.

Die 1886 beobachteten Zahlen sind folgende:

	Körnerernte *kg* pro *ha*	Körner in 10 *g*	Millionen Körner pro *ha*
Ertragreiche Varietäten	3958	293	116.0
do. do.	3865	299	115.6
do. do.	3738	319	119.2
Mittel der ertragreicheren Varietäten	3868	302	116.8
Mittel der ertragärmeren Varietäten	3240	354	114.7

Digitized by Google

Es hatten also 1886 die ertragreicheren Varietäten im Mittel 2.1 Millionen Körner pro *ha* mehr ergeben, und wenn auch der Unterschied der geernteten Körnerzahl nicht so gross war als 1885, so ist doch die früher gemachte Beobachtung im Prinzip wieder bestätigt worden.

Von Interesse ist es, zu untersuchen, wodurch die höhere Ernte des Jahres 1886 hervorgebracht worden ist, durch eine bessere Ausbildung der Körner oder durch eine grössere Anzahl geernteter Körner. Es wurden 1885 und 1886 Beseler's, Bestehorn's und Hallet's canadischer Hafer kultiviert und geerntet:

	Körnerernte *kg* pro *ha*	Körner in 10 *kg*	Millionen Körner pro *ha*
Beseler's 1885 . .	3604	297	107.0
„ 1886 . .	3964	275	109.0
1886 mehr geerntet	360	—	2.0

Die 1886 gewonnene grössere Ernte ist nach diesen Zahlen sowohl dadurch hervorgebracht, dass die einzelnen Körner grösser waren, wie auch dadurch, dass insgesamt mehr Körner (2 Millionen) geerntet wurden.

Bei Bestehorn's Hafer waren die Verhältnisse folgendermassen:

Bestehorn's Hafer 1885 .	3667	319	117.
„ „ 1886 .	3775	286	107.9
1886 mehr geerntet . . .	108	—	— 9.1

Hier ist die um 100 *kg* höhere Ernte nicht durch die Produktion einer grösseren Körnerzahl erzielt worden, denn 1885 wurden pro *ha* 117 Millionen, 1886 aber nur 107.9 Millionen geerntet, sondern durch die bessere Ausbildung der einzelnen Körner, von denen 1885 319, 1886 aber nur 286 auf 10 *g* kamen.

Hallet's canadischer Hafer 1885 .	3163	381	120.5
„ „ „ 1886 .	3132	349	109.3
	— 31		— 11.2

Bei nahezu gleicher Ernte war hier die Körnerzahl 1886 erheblich kleiner, dagegen das Gewicht der einzelnen Körner bedeutend grösser, und die gleiche Ernteproduktion ist hier lediglich auf die bessere Ausbildung der einzelnen Körner zurückzuführen.

Ueberhaupt beweisen obige Zahlen, dass die günstige Witterung des Jahres 1886 nicht sowohl eine grosse Körnerzahl als voll ausgebildete, schwere Körner hervorbrachte.

5) Zusammenhang zwischen Vegetationsdauer und Proteïngehalt. Dass die frühreifen Hafervarietäten, welche im

Digitized by Google

Allgemeinen auch weniger ertragsfähig sind, die proteïnreicheren zu sein pflegen, wird auch durch diese Untersuchungen wieder bestätigt. Im Mittel betrug

der Proteïngehalt der 7 kurz vegetiernden Varietäten 9.5%,

der 9 lang vegetierenden Varietäten 8.4%.

6) Zusammenhang von Körnergewicht und Proteïngehalt. W. Hoffmeister war in seiner Untersuchung zu dem Schluss gekommen, dass grosse Körner bei reicher Ernährung proteïnärmer, kleinere proteïnreicher sind, während bei dürftiger Ernährung das Umgekehrte zu verzeichnen ist. Die 1885 und 1886 angebauten gleichen Varietäten lassen in dieser Beziehung einen interessanten Vergleich zu:

	10 *g* enthielten Körner 1885	1886	Proteïngehalt 1885 %	1886 %
Beseler's Hafer	297	275	11.1	8.5
Bestehorn's Hafer	319	286	10.5	8.7
Hallet's canadischer . .	385	349	10.7	8.6
Mittel	332	303	10.8	8.6

Dem erheblich kleineren Körnergewicht der 1885er Ernte entsprach demnach ein bedeutend höherer Proteïngehalt, wie dies bei der reichlichen Ernährung (300 *kg* Chilisalpeter pro *ha*) wohl zu erwarten war. Diese Ausführung bezieht sich auf gleiche Varietäten, welche in verschiedenen Jahren angebaut wurden; über das Verhalten verschiedener Varietäten in demselben Jahre giebt folgende Zusammenstellung Aufschluss:

	10 *g* enthalten Körner	Protein %		10 *g* enthalten Körner	Protein %
Early Dacota	458	8.8	Schwedischer Original .	305	8.5
Engl. Kartoffel	418	8.8	Beseler's ohne Grannen .	304	8.2
Nubian	396	9.0	Schwedischer Emersleben	301	8.0
Improved Russian . .	362	8.2	Weisser Viktoria . . .	295	9.9
Duppauer	352	9.0	Danebrog	292	7.5
Hallet's canadischer . .	349	8.6	Bestehorn's	286	8.7
Steierscher	314	10.5	Canadischer Riesen . .	284	9.7
Welcome	312	10.0	Beseler's	275	8.5

Mittel der 8 kleinkörnigeren 370 *g* Körner, 9.1% Proteïn.
„ „ 8 grosskörnigeren 293 *g* „ 8.6% „

Die grosskörnigen Varietäten sind daher im Mittel nicht unerheblich proteïnärmer, wie dies nach den oben gewonnenen Sätzen, „die grosskörnigen Varietäten sind im Allgemeinen die ertragreicheren; die ertragärmeren Varietäten sind im Allgemeinen proteïnreicher", selbstverständlich ist, indessen finden sich auch mehrere Ausnahmen von

Digitized by Google

dieser Regel, so dass man nicht in jedem einzelnen Falle sicher sein kann, dass eine kleinkörnige Varietät, welche man für Futterzwecke ankauft, proteïnreich ist, während man allerdings im Gegenteil bei einer grosskörnigen Varietät einen hohen Proteïngehalt kaum erwarten kann.

7) Das Verhältnis des Hülsengehaltes des Hafers zur Zusammensetzung desselben. In den Körnern der 16 Hafervarietäten wurde die Menge der Hülsen und des Kerns, die Verteilung des Stickstoffes auf Hülsen und Kern, und endlich auch die Dicke der Hülsen bestimmt. Aus den erhaltenen Zahlen ergeben sich folgende Beziehungen:

a. Der Gehalt an Hülsen ist bei den verschiedenen Varietäten ziemlichen Schwankungen ausgesetzt. Die ausgeführten Bestimmungen ergeben in dieser Beziehung einen mittleren Hülsengehalt von 26.2%, einen maximalen von 29.9% beim Walcome-Hafer und einen minimalen von 22.8% bei Hallet's canadischem Hafer.

b. Die proteïnreichen Varietäten scheinen die grösste Hülsenmenge zu enthalten. Ordnet man die 16 Hafervarietäten nach abfallendem Proteïngehalt und bezeichnet man für das Jahr 1886 als niedrigen Proteïngehalt 7.5 bis 9.0% und als hohen 9.0 bis 10.5%, so gewinnt man folgende Uebersicht:

	Proteïn %	Hülsen %
Steierscher	10.5	27.2
Welcome	10.0	29.9
Weisser Viktoria	9.9	28.5
Canadischer Riesen	9.7	29.4
Nubian	9.0	28.1
Duppauer	9.0	29.9
Englische Kartoffel	8.8	24.8
Early Dacota	8.8	26.8
Bestehorn's	8.7	24.8
Hallet's canadischer	8.6	22.8
Beseler's	8.5	24.9
Schwedischer Original	8.5	23.9
Improved Russian	8.2	25.7
Beseler's ohne Grannen	8.2	23.9
Schwedischer Emersleben	8.0	23.8
Danebrog	7.5	24.5

Proteïngehalt von 9.0—10.5 = im Mittel 28.85,
„ „ 7.5— 9.0 = „ „ 24.59.

Digitized by Google

Die proteïnreichsten Varietäten haben demnach verhältnismässig den grössten Hülsenanteil und zwar trifft dies bei den sechs proteïnreichsten Varietäten ausnahmslos zu.

Uebrigens ist dieser Zusammenhang des Proteïn- und Hülsengehaltes in anderer Hinsicht erklärlich, denn, wie oben dargelegt, sind im Allgemeinen (wenn auch nicht ohne Ausnahmen) die kleinkörnigen Varietäten die proteïnreicheren und einer geringeren Korngrösse entspricht eine grössere Oberfläche eines bestimmten Gewichts und damit (bei gleicher Dicke und Beschaffenheit der Hülse) auch eine verhältnismässig grössere Schalenmenge.

c. Die Verteilung von Proteïn auf Hülsen und Kern. Nach den in der ersten Tabelle mitgeteilten Nummern ist die Bezeichnung der einzelnen Varietäten aufzufinden.

Von 100 Teilen Stickstoff waren enthalten:

	In den Hülsen	Im Kern		In den Hülsen	Im Kern
1)[1]	4.9	95.1	9)	5.3	94.7
2)	6.2	93.8	10)	3.9	96.1
3)	4.9	95.1	11)	4.6	95.4
4)	4.8	95.2	12)	4.4	95.6
5)	5.5	94.5	13)	4.5	95.5
6)	3.8	96.2	14)	4.0	96.0
7)	3.9	96.1	15)	3.4	96.6
8)	4.2	95.8	16)	4.0	96.0

Mittel 4.5% Stickstoff in den Hülsen,
95.5% „ „ dem Kern.

Der Proteïngehalt der Hülsen beläuft sich mithin nur auf 1.52%.

Die Hülsen der proteïnärmeren Körner scheinen an Proteïn reicher zu sein als die der proteïnreicheren. Dafür sprechen die folgenden Zahlen:

Von 100 Teilen Stickstoff war in den Hülsen	Gesamtproteïngehalt	
4.5—6.2%	8.50	proteïnarme Körner, 8 Varietäten,
3.4—4.4%	9.24	proteïnreiche Körner, 8 Varietäten.

Die Hülsen der proteïnreichen und proteïnarmen Körner sind dagegen von einem nahezu gleichen Proteïngehalt, 1.51% bei den proteïnreichen und 1.53% bei den proteïnärmeren.

[1]) Bezüglich der einzelnen Varietäten s. Tabelle S. 468.

Digitized by Google

d. Die Dicke der Hülsen. Nach den Untersuchungen von Dr. Steffeck, Botaniker der Versuchs-Station, wurde die Dicke der Samenschale bei den verschiedenen Varietäten wie folgt festgestellt:

	Dicke der Samenschale *mm*	Querdurchmesser des Korns *mm*	Länge des Korns *mm*	10 g enthalten Körner	
Canadischer Riesen . . .	0.2383	2.97	11.80	284	dickhülsige Varietäten
Bestehorn's	0.2324	3.10	11.80	286	
Weisser Viktoria	0.2017	3.00	10.75	295	
Improved Russian . . .	0.1970	2.84	13.15	362	Varietäten mit mittlerer Hülsendicke
Welcome	0.1958	2.95	11.35	321	
Duppauer	0.1958	2.85	12.35	352	
Beseler's ohne Grannen .	0.1923	2.85	12.35	304	
Schwedische Original . .	0.1911	2.96	12.50	305	
Nubian	0.1899	2.90	11.65	396	
Beseler's	0.1852	3.05	12.50	275	
Hallet's canadischer . . .	0.1805	2.85	11.20	349	
Danebrog	0.1793	3.15	12.00	292	dünnhülsige Varietäten
Englische Kartoffel . . .	0.1793	2.78	11.35	418	
Steierscher	0.1734	2.80	13.80	314	
Schwed. Emerslebener . .	0.1699	2.91	12.60	301	
Early Dacota	0.1427	2.64	12.95	458	

Die Samenschalen weisen hiernach sehr grosse Unterschiede, nämlich von 0.1427 *mm* bis 0.2324 *mm* in der Dicke auf, und man könnte als dickhülsige Varietäten solche mit über 0.2 *mm*, als mittlere von 0.18—0.20 und als dünnhülsige unter 0.18 *mm* Dicke der Samenschale bezeichnen. Zwischen Korngewicht une Hülsendicke ergiebt sich ohne Weiteres eine bestimmte Beziehung:

Die grosskörnigen ertragreichen Varietäten sind im Allgemeinen als die dickhülsigen zu bezeichnen.

Dickhülsige Varietäten: 10 *g* enthalten durchschnittlich 288 Körner.

Mittlere Varietäten: 10 *g* enthalten durchschnittlich 331 Körner.

Dünnhülsige Varietäten: 10 *g* enthalten durchschnittlich 357 Körner.

Deswegen enthalten auch die kleinkörnigen Varietäten zwar im Allgemeinen mehr Hülsen als die grosskörnigen, aber doch nicht entsprechend ihrer grösseren Oberfläche.

e. Gehalt an Rohfaser und Hülsenmenge. Dass dem höchsten Rohfasergehalt auch die grösste Hülsenmenge entspricht, ist selbstverständlich und bedarf keines weiteren Beweises durch eine Zahlenzusammenstellung.

Digitized by Google

8) Das Hectolitergewicht. Die Hectolitergewichte der Körner der verschiedenen Hafervarietäten schwanken innerhalb sehr weiter Grenzen, nämlich zwischen 40.8 und 56.1 *kg*.

Die Grösse des Hectolitergewichtes zeigte sich abhängig von der Korngrösse, insofern als die kleinkörnigen Hafervarietäten im Allgemeinen ein niedrigeres, die grosskörnigen ein hohes Hectolitergewicht aufweisen.

9) Die Keimfähigkeit und Keimungsenergie der Haferkörner. Eine Beobachtung von W. Hoffmeister, wonach, wenn auch schliesslich am Schluss des Versuchs die Prozentzahl der gekeimten Samen von Hafer verschiedenen Ursprungs eine gleiche war, doch sehr grosse Unterschiede in der Schnelligkeit der Entwickelung der Keime hervortraten, veranlasste den Verfasser, die Körner der Hafervarietäten auf Keimfähigkeit und Keimungsenergie zu prüfen. Hierbei traten keine erheblichen Unterschiede in der Gesamtkeimfähigkeit hervor, auch in der Zeit des Hervorbrechens des Wurzelkeims, welches nach sechsstündigem Einquellen der Haferkörner nach etwa zwei Tagen erfolgte, liessen sich keine Unterschiede bemerken, wohl aber war dies der Fall bezüglich des Zeitpunktes, zu welchem der Graskeim aus der Samenschale hervortrat.

Auch hier ergiebt sich eine gewisse Beziehung zwischen Keimungsenergie und Zusammensetzung. Es sind nämlich die proteïnreicheren Varietäten ausnahmslos die langsam keimenden, während sich unter den schnell keimenden nicht eine einzige proteïnreiche Varietät findet. Nennt man schnellkeimende Varietäten solche, die nach 6 Tagen über 70 % Graskeime, und langsam keimende solche, die darunter geliefert hatten, so erhält man für die schnell keimenden Varietäten 8.30 % Proteïn im Mittel, für die langsam keimenden Varietäten 9.31 % Proteïn im Mittel. Vielleicht quellen proteïnreiche Körner langsamer und keimen infolgedessen weniger energisch. (Von den Mälzern und Brauern wird eine mehlige Gerste, welche im grossen Ganzen proteïnarm zu sein pflegt, höher geschätzt als ein glasige proteïnreiche, weil dieselbe schneller und gleichmässiger keimt und hierdurch ein Malz von besserer Beschaffenheit geben soll.

10) Die verschiedenen Formen der stickstoffhaltigen Verbindungen in den Haferkörnern. Die von Dr. Morgen, Dr. v. Eckenbrecher und Bühring erhaltenen Zahlen sind in nachstehender Tabelle niedergelegt.

Digitized by Google

Nr.	Bezeichnung der Sorte	Die verschied. Formen stickstoffhaltiger Verbindungen										
		Rohprotein %	Eiweiss %	Nichteiweiss %	Verdauliches Rohprotein %	Verdauliches Eiweiss %	Unverdauliches Eiweiss %	Von 100 Theilen Stickstoff waren enthalten in: Eiweiss	Nichteiweiss	Verdaulich. insgesamt	Verdaulich. Eiweiss	Von 100 Eiweissstickstoff verdaulich
1	Bestehorn's	8.7	8.1	0.6	8.4	7.8	0.3	93.3	6.7	96.3	89.6	91.1
2	Nubian	9.0	8.3	0.7	8.3	7.6	0.7	93.7	6.3	92.1	85.8	91.5
3	Danebrog	7.5	6.9	0.6	7.1	6.5	0.4	91.8	8.2	95.3	87.1	94.8
4	Improved Russian . .	8.2	7.4	0.8	7.8	7.0	0.4	91.1	8.9	95.7	86.8	95.2
5	Early Dacota white .	8.8	8.1	0.7	8.2	7.5	0.6	91.9	8.1	93.6	85.5	93.1
6	Welcome	10.0	9.3	0.7	9.6	8.9	0.4	93.3	6.7	95.7	89.0	95.4
7	Canadischer Riesen .	9.7	9.1	0.6	9.3	8.7	0.4	94.3	5.7	95.4	89.7	95.1
8	Beseler's	8.5	7.7	0.8	8.0	7.2	0.5	91.5	8.5	84.5	86.0	94.0
9	Duppauer	9.0	8.4	0.6	8.5	7.9	0.5	93.7	6.3	94.8	88.5	94.4
10	Steierscher	10.5	10.2	0.3	9.8	9.5	0.7	97.5	2.5	93.8	91.3	93.5
11	Englischer Kartoffel .	8.8	8.8	—	8.2	8.2	0.6	100.0	—	92.8	8.2	92.8
12	Weisser Victoria . .	9.9	9.8	0.1	9.3	9.2	0.6	97.9	2.1	94.0	91.9	93.8
13	Schwed. Emersleben .	8.0	7.5	0.5	7.5	7.0	0.5	94.2	5.8	93.4	87.6	92.9
14	Beseler's oh. Grannen	8.2	7.6	0.6	7.7	7.1	0.5	92.9	7.1	93.9	86.8	93.4
15	Hallets canadischer .	8.6	8.6	—	8.2	8.2	0.4	100.0	—	94.9	8.2	94.9
16	Schwedischer Original	8.5	8.2	0.3	7.9	7.6	0.6	97.8	2.2	92.8	90.6	92.6

Hiernach ist der Gehalt des Hafers an Nichteiweiss verhältnismässig gering (im Durchschnitt 5.3 %), die Verdaulichkeit der stickstoffhaltigen Bestandteile des Hafers eine sehr hohe (im Durchschnitt 94.0 %), während Julius Kühn für die Verdaulichkeit des Proteïns bei Pferden 74, bei Wiederkäuern 77 % anführt, auch sind Unterschiede in der Verdaulichkeit des Proteïns der verschiedenen Hafervarietäten sehr unbedeutend, und ein Zusammenhang mit der sonstigen Zusammensetzung des Hafers und der Verdaulichkeit scheint nicht zu bestehen.

11) Zusammenstellung der pro Hectar geernteten Nährstoffmengen. In nachstehender Zusammenstellung sind die pro Hectar geernteten Mengen von Rohnährstoffen und verdaulichen Nährstoffen niedergelegt.

Die Verdaulichkeit des Fettes wurde zu 80 % angenommen; die stickstofffreien Extraktstoffe sind zu 75 % verdaulich gerechnet und die Hälfte der verdaulichen Rohfaser als verdauliche stickstofffreie Extraktstoffe hinzu gerechnet. Unter der Annahme, dass von der Rohfaser rund 20 % verdaulich sind, wurden demnach 10 % der Rohfasermenge zu den verdaulichen stickstofffreien Extraktstoffen hinzugerechnet. Bei der Berechnung der Nährwerteinheiten wird das von J. König neuerdings festgestellte

Digitized by Google

Verhältnis von 2.5 : 1.5 : 1 angenommen; wegen des enger gewordenen Verhältnisses zwischen Proteïn und Fett zu den stickstofffreien Extraktstoffen verschiebt sich das Wertverhältnis zu Gunsten der stickstoffärmeren Hafervarietäten, da der Proteïngehalt der stickstoffreicheren Sorten nach der neueren Rechnungsweise nicht mehr so sehr zur Geltung kommt; überhaupt wird die Summe der Nährwerteinheiten durchschnittlich viel kleiner als in den früheren Jahren.

Nr.	Bezeichnung der Sorte	Rohnährstoffe *kg* pro *ha*				Verdaul. Nährstoffe *kg* pr. *ha*			
		Roh-proteïn	Roh-fett	Stickstofffr. Extrkt-stoffe	Summa Futterwerteinheiten	Proteïn	Fett	Stickstofffr. Extrkt-stoffe	Summa Nährwerteinheiten
1	Bestehorn's	326.9	172.8	2224.1	3300.6	315.6	139.0	1701.9	2699.4
2	Nubian	313.1	132.2	2028.3	3009.4	288.8	104.4	1558.6	2437.2
3	Danebrog	288.2	184.5	2302.0	3299.3	272.9	146.0	1879.2	2780.5
4	Improved Russian	274.4	164.0	1957.4	2889.4	261.0	130.5	1505.7	2354.0
5	Early Dacota	289.2	170.9	1866.4	2845.8	269.5	138.0	1436.0	2306.8
6	Welcome	320.0	140.8	1769.6	2680.8	307.2	112.0	1369.6	2305.6
7	Canad. Riesen	314.2	162.0	1797.6	2826.1	301.2	129.6	1386.3	2333.7
8	Beseler's	336,9	186.3	2358.6	3480.4	317.1	150.6	1803.6	2822.3
9	Duppauer	334.6	174.7	2119.3	3217.5	316.0	141.3	1635.9	2637.9
10	Steierscher	311.7	145.4	1644.3	2641.7	290.9	115.8	1267.3	2168.3
11	Engl. Kartoffel	278.7	177.4	1824.2	2786.6	259.7	142.5	1399.8	2282.9
12	Weisser Victoria	331.3	160.6	1867.1	2936.3	311.2	127.1	1442.1	2410.8
13	Schwed. Emersleben	314.3	192.5	2353.5	3418.1	294.7	153.2	1799.5	2767.9
14	Beseler's oh. Grannen	326.5	179.2	2393.2	3478.3	306.6	143.4	1831.7	2813.3
15	Hallet's canadischer	269.3	159.7	1844.7	2757.6	256.8	128.4	1415.7	2250.3
16	Schwed. Original	330.3	174.9	2300.5	3388.7	307.0	139.9	1764.2	2741.6
									Mittel 2507.0

Bei der Berechnung des Nährgeldwertes der Ernte wird angenommen, dass ein Hafer von der mittleren Zusammensetzung der analysierten 16 Varietäten zur Zeit einen Marktpreis von 130 ℳ pro 1000 *kg* besitzt, da nun der Durchschnittsertrag aller Varietäten 3515 *kg* betragen hat, mit durchschnittlich 2507 Nährwerteinheiten, so stellt sich der Preis einer Nährwerteinheit zu 18.2 ₰, und der Nährgeldwert der Körnerernte nimmt folgende Höhe ein:

	ℳ		ℳ
1) Beseler's	513.6	9) Weisser Viktoria	438.8
2) Beseler's ohne Grannen	512.0	10) Improved Russian	428.4
3) Danebrog	506.1	11) Canadischer Riesen	424.8
4) Schwedischer Emersleben	503.6	12) Early Dacota	419.9
5) „ Original	499.0	13) Welcome	419.7
6) Bestehorn's	491.2	14) Englischer Kartoffel	415.5
7) Duppauer	480.1	15) Hallet's canadischer	409.5
8) Nubian	443.5	16) Steierscher	394.6

Digitized by Google

Die verschiedenen Varietäten weisen mithin grosse Unterschiede auf. Die vorstehende Zusammenstellung ergiebt, dass man unter gleichen Verhältnissen für 100 Nährgeldwert der ertragärmsten Varietät 130 der ertragreichsten geerntet hat.

Die Ergebnisse der im Vorstehenden beschriebenen Versuche werden wie folgt zusammengefasst:

1) Als die ertragreichsten Varietäten zeigten sich für einen milden humosen Lehmboden die Hafervarietäten Probsteier (Beseler's) und schwedischer Abstammung.

2) Die frühreifen Varietäten produzierten fast ausnahmslos eine geringere Erntemasse als die spätreifen.

3) Eine Ausnahme hiervon macht der Duppauer Hafer, welcher alle frühreifenden Sorten im Körnerertrage weit überflügelt hat, derselbe ist daher weiterer Prüfung wert.

4) Die Höhe des Ertrages derselben Varietäten in verschiedenen Jahren ist nicht direkt von der Länge der Vegetationszeit abhängig gewesen, denn bei gleich langer Vegetationszeit wurde 1886 von denselben Varietäten bedeutend mehr produziert als 1885.

5) Ein Saatgut von proteïnarmen Körnern gab mit grosser Regelmässigkeit 1886 eine proteïnarme Körnerernte und umgekehrt.

6) Proteïnreichtum und hohe Ertragsfähigkeit kam bei den angebauten Hafervarietäten niemals miteinander vereinigt vor, während die ertragärmeren Varietäten häufig, aber nicht immer, durch einen hohen Proteïngehalt ausgezeichnet waren.

7) Oft entspricht einem hohen Proteïngehalt ein niedriger Fettgehalt, jedoch finden sich hiervon sehr zahlreiche Ausnahmen.

8) Die ertragreicheren Varietäten zeichnen sich im Allgemeinen durch grössere Körner aus, indessen wird der höhere Ertrag nicht allein durch das grössere Korn, sondern auch durch eine grössere Körnerzahl der ertragreicheren Varietäten bedingt. Man kann hieraus auf eine stärkere Bestockungsfähigkeit oder einen grösseren Körnerreichtum der einzelnen Rispen der ertragreicheren Varietäten schliessen.

9) Die kurz vegetierenden Varietäten haben einen erheblich höheren Proteïngehalt als die lang vegetierenden, trotzdem erntet man auf einer bestimmten Fläche durch die ertragreichen, lang vegetierenden Varietäten eine absolut grössere Proteïnmenge als durch die kurz vegetierenden.

10) Die kleinkörnigen Varietäten sind im Allgemeinen proteïnreicher als die grosskörnigen; hiervon finden sich aber viele Ausnahmen, so

Digitized by Google

dass man durchaus nicht in jedem einzelnen Fall sicher sein kann, dass eine kleinkörnige Varietät, welche man etwa für Futterzwecke ankauft, proteïnreich ist, während man allerdings im Gegenteil bei einer grosskörnigen Varietät einen hohen Proteïngehalt nicht erwarten kann.

11) Der Hülsengehalt der Haferkörner schwankt zwischen 22.8 bis 29.9 %.

12) Die proteïnreichen Varietäten enthielten die grössten Hülsenmengen.

13) Von 100 Teilen Stickstoff der Haferkörner waren nur 4.5 Teile in den Hülsen enthalten; die proteïnärmeren Körner enthielten im Allgemeinen einen grösseren Teil ihres Proteïngehalts in den Hülsen, als die proteinreicheren.

14) Die grosskörnigen Varietäten waren im Allgemeinen die dickhülsigsten, denn es enthielten auf 10 *g*:

die dickhülsigen Varietäten 288 Körner,
„ mittleren „ 331 „
„ dünnhülsigen „ 357 „

15) Das Hectolitergewicht der Körner schwankte zwischen 40.8 und 56.1 und es war das Hectolitergewicht abhängig von der Korngrösse, indem die kleinkörnigen Hafervarietäten im Allgemeinen ein niedriges Hectolitergewicht zeigten.

16) Die absolute Keimfähigkeit der verschiedenen Hafervarietäten wies keine erheblichen Unterschiede auf, dagegen war die Keimungsenergie sehr verschieden und es besassen im Allgemeinen die proteïnreicheren Körner eine geringere Keimungsenergie, welche im Allgemeinen demnach auch mit der Kleinkörnigkeit zusammenfällt.

17) Von 100 Teilen Stickstoff der Haferkörner waren durchschnittlich 5.3 % in Form von Nichteiweiss vorhanden.

18) Die Verdaulichkeit der stickstoffhaltigen Bestandteile des Hafers (nach der Stutzer'schen Methode) stellte sich auf 94 %, eine Zahl, welche bedeutend höher ist als man bisher nach den mit Tieren ausgeführten Verdauungsversuchen angenommen hat.

19) Zwischen den verschiedenen Varietäten zeigten sich sehr grosse Unterschiede bezüglich der pro Hectar produzierten Nährwerteinheiten, denn es wurde für Nährgeldwert der ertragärmsten Varietät 130 der ertragreichsten produziert und man muss immer wieder darauf hinweisen, dass die richtige Auswahl der für die betreffenden Verhältnisse passenden Varietät mindestens ebenso wichtig ist als die Befolgung der zweckmässigsten Massregeln der Düngung und Kultur. D. Red.

Digitized by Google

Technisches.

Ueber die Haltbarkeit der nur durch Anwendung von Wärme konservierten Milch.

Von Dr. **B. Martiny** [1]).

Mehrfach ist über das Konservieren der Milch durch Erhitzen in verschlossenen Gefässen (ohne Abdampfen oder Condensieren) berichtet worden, welches bekanntlich bei Herstellung der von Scherff, von Nägeli u. a. in den Handel gebrachten Milchpräparate benutzt wird.

Wenn die Erhitzung sorgfältig geschieht, ist die Haltbarkeit sehr gross, und Verfasser berichtet, dass Milch, welche von v. Destinon, und andere, welche vom Verfasser selbst im Jahre 1882 in Flaschen gefüllt und erhitzt worden war, Anfang 1887, also nach 5 Jahren noch völlig brauchbar zu Reiskuchen sich erwiesen hat [2]). (132) Tollens.

Ueber die Extraktion des Salpeters aus den Salzen der Exosmose der Zuckerfabriken in Frankreich.

Von **L. Faucher** [3]).

Mehrfach ist darauf hingewiesen, dass in Frankreich, wo die Rüben meist sehr stark mit Stickstoff gedüngt werden, der Rübensaft salpeterreich ist. Wenn der Rübensaft eingedampft und der Zucker daraus gewonnen wird, bleibt der Salpeter in der Melasse, und folglich sind die französischen Melassen häufig salpeterreich (was in Deutschland wenig oder kaum vorkommt).

[1]) Milchzeitung, 15. Jahrg. 1886, Nr. 47, S. 840—841.

[2]) In früheren Beobachtungen Anderer ist konservierte Milch nach $^3/_4$—1 Jahr zuweilen verdorben gewesen. (Siehe über Scherff'sche Milch und verschiedene Angaben über Haltbarkeit derselben, diese Zeitschrift, 11. Jahrg. 1882, S. 341; 12. Jahrg. 1883, S. 57). Meiner Ansicht nach ist bei Herstellung und Verkauf dieses an sich vortrefflichen Präparates ein grosser Fehler gewesen, dass nicht das Datum des Konservierens auf den einzelnen Flaschen angegeben ist. Wenn es, wie aus einigen früheren Angaben (s. o.) hervorgeht, vorkommt, dass konservierte Milch nach $^3/_4$—1 Jahr unbrauchbar wird, gleichviel aus welcher Ursache, wenn andererseits alle Berichte darin übereinstimmen, dass solche Milch sich $^1/_2$—$^3/_4$ Jahr hält, was für gewöhnlich völlig genügt, so würde das Datum auf der Flasche den Verkäufer wie Empfänger vor Enttäuschung bewahren, denn dann würde konservierte Milch von mehr als 6 Monaten Alter beseitigt werden können. Tollens.

[3]) Neue Zeitschrift für Rübenzuckerindustrie, 17. Bd. 1886, S. 265—268, S. 281—284. Daselbst nach La sucrerie indigène et coloniale, 28. Band, S. 489, 505, 534.

Digitized by Google

Wenn solche Melasse der Osmose [1]) unterworfen wird, so gehen die Salze vorzugsweise in das Osmosewasser, während der Zucker weniger diffundiert.

Faucher hat gesucht, den Salpeter zu gewinnen, und auf seine Veranlassung hat der Zuckerfabrikant de Havricourt die betr. Versuche ausgeführt.

Wenn die Osmosewässer in den Verdampfapparaten der Zuckerfabriken eingedickt werden, krystallisieren Gemenge von Kalisalzen, in welchen der Salpeter fast die Hälfte ausmacht, z. B.

Kalisalpeter	48.90 %,
Chlorkalium	34.70 „
Schwefelsaures Kali .	1.87 „
Zucker u. organisches	7.96 „
Unlösl. Rückstand .	0.92 „
Wasser	5.95 „
	100.00 %.

Aus solchen Gemengen lässt sich nach dem Verf. ein reineres gegen 70 % Salpeter haltendes Salz gewinnen, indem man das Salz in sehr wenig Wasser kochend löst und in der Stärke von 38 Grad Baumé auf 70 ° C. erkalten lässt, wobei sich hauptsächlich Chlorkalium abscheidet, hiervon wird die untenstehende Lösung getrennt und beim völligen Erkalten scheidet sich der Salpeter aus. Dieser wird dann mit gesättigter Salpeterlösung digeriert und in Centrifugen ausgeschleudert und gedeckt, wodurch seine Reinheit auf 90 und sogar 98 % gebracht werden kann.

Der Verfasser weist darauf hin, dass, falls einmal die Zufuhr von Chilisalpeter im Kriegsfalle abgeschnitten ist, Frankreich in der Rübenmelasse einen grösseren Vorrat an Salpeter besitzt, welcher nötigenfalls dann gewonnen werden kann. Die Herstellung des Salpeters aus Osmosewasser ist nach dem Verfasser für die Zuckerfabriken nicht nur leicht auszuführen, sondern auch mit Gewinn verbunden [2]). (128) Tollens.

[1]) Siehe über Osmose und die bei dieser stattfindenden Vorgänge, diese Zeitschrift, Jahrg. 8, 1879, S. 197.

[2]) Mir scheint, dass das oben beschriebene rohe aus Salpeter- und Kalksalzen gemengte Produkt als Kali- und Stickstoffquelle für die Landwirtschaft grosse Bedeutung verdient. Es ist jedenfalls billig, hält nach der oben angegebenen Analyse 37.9 % Kali und 6.9 % Stickstoff und kann, da es fest ist, viel leichter auf grössere Entfernung verschickt werden als Elutionslauge, Melassenschlempe und derartige flüssige Produkte, welche als Kali- und Stickstoffquellen bekannt sind, aber nur in der Nähe der Erzeugungsorte des schwierigen Transportes halber verbraucht werden können. Tollens.

Digitized by Google

Ueber die quantitative Bestimmung der Raffinose.

Von Dr. **R. Creydt** und Prof. **C. Scheibler.**

Die vor einiger Zeit[1]) vorläufig mitgeteilten Methoden zur Bestimmung der Raffinose in „spitzen" Zuckern, Melasse von Strontianfabriken u. s. w. hat Creydt ausführlich mitgeteilt[2]) und der Verfasser ist augenblicklich noch mit Prüfung und Verbesserung der Methoden beschäftigt.

Scheibler[3]) hat eine Methode zur Raffinosebestimmung in spitzen Zuckersorten vorläufig angegeben, sie beruht auf der Löslichkeit der Raffinose in Methylalkohol. Man digeriert das fragliche Zuckerprodukt in Methylalkohol, welcher vorher mit Zucker gesättigt ist, und dessen Polarisation man bestimmt hat. Bringt man in solchen zuckerhaltigen Methylalkohol reinen Zucker, so löst sich dieser nicht auf und ändert sich die Polarisation nicht, bringt man jedoch ein Raffinose haltendes Produkt hinein, so löst sich die Raffinose auf, und die Polarisation wird vermehrt.

Näheres wird der Verfasser mitteilen.

In Hinsicht auf die bei der Untersuchung von Melasse u. s. w. in Betracht kommenden Fragen ist besonders diejenige nach den bei den Inversionsmethoden in Rechnung zu stellenden Grössen von Wichtigkeit.

Nachdem Clerget vor langer Zeit gefunden und Tuchschmidt bestätigt hatte, dass, wenn Rohrzucker polarisiert und darauf mit Säure erhitzt (invertiert) und wieder polarisiert wird, auf je 100 Grad ursprüngliche Rechtsdrehung bei 20° C. 34 Grad Linksdrehung auftreten, sind diese Zahlen von Bittmann und Reicherer als richtig angenommen worden.

Creydt (s. o.) und auch Wolff[4]) finden jedoch, dass bei den angewandten Bedingungen, (3.024 *g* Zucker in 50 *cc*, mit 5 *cc* konz. Salzsäure 10 Minuten auf 68° C. erhitzt, dann zu 100 *cc* verdünnt) auf die ursprünglichen 100 Grade Rechtsdrehung nicht 34 sondern circa 32 Grade Linksdrehung, kommen, und Creydt hat infolgedessen die früher schon mitgeteilten Formeln aufgestellt.

Arbeitet man nicht wie Creydt (oder Reichardt und Bittmann) sondern nach der ersten Vorschrift Clerget's, nach welcher

[1]) Diese Zeitschrift, 15. Jahrg. 1886, S. 635.
[2]) Zeitschr. d. Ver. f. d. Rübenz.-Industrie d. D. R. 37. B. 1887, S. 153.
[3]) Neue Zeitschrift für Rübenzuckerindustrie, 17. Band 1886, Nr. 20, S. 233—235.
[4]) Kohlrausch's Organ des Centralvereins für Rübenzuckerindustrie in der Oesterr.-Ungar. Monarchie, 24. Jahrg. 1886, S. 329—335.

Digitized by Google

13.024 (oder auch das halbe Normalgewicht des französischen Apparates, d. h. 8.17 *g*) auf 50 *cc* mit 5 *cc* konzentrierter Salzsäure vermischt, also auf 55 *cc* und nicht auf 100 *cc* gebracht angewandt werden, so erweisen sich, wie Creydt findet, die ursprünglichen Clergetschen Zahlen als richtig. (125) Tollens.

Ueber die Zersetzbarkeit des Rohrzuckers durch Kochen mit Kalk.

Von **W. Niedschlag** [1]).

Bekanntlich ist die Ausbeute an Zucker aus den Rüben stets etwas geringer als das in den Rüben enthaltene Quantum Zucker, wenn man auch allen in dem verkäuflichen Zucker, in der Melasse und in den Rückständen enthaltenen Zucker zusammenrechnet.

Dieser Verlust wird als „unbestimmbarer Verlust" bezeichnet, und er beruht, wie neuerdings besonders v. Lippmann nachgewiesen hat, darauf, dass Zucker sich während der Verarbeitung des Rübensaftes zersetzt, dies ist der Fall während des Abdampfens selbst im Vacuum, und dies ist, wie Verfasser (in Gemeinschaft mit Dr. Herzfeld) nachweist, auch zum Teil der Fall, wenn Zucker mit Kalk und alkalischen Basen andauernd gekocht wird [2]).

Verfasser hat 250 *g* Rohrzucker in $1^1/_2$ *l* Wasser gelöst und mit 250 *g* gelöschten Kalk 21 Tage gekocht, worauf der grösste Teil des Zuckers zersetzt war. In dem Rückstande war ein nicht in Krystallen zu erhaltendes Kalksalz mit 20.5 % Calcium enthalten, während essigsaurer Kalk 25.3 % Calcium enthält (wasserfreier milchsaurer Kalk hält 18.4 % Ca. T. [3])

Andere Mengen Rohrzuckerlösung wurden mit viel Kalk, Strontian, Baryt 3 Mal 24 Stunden bei Luftabschluss im Wasserbade erhitzt, dann mit Kohlensäure behandelt und zu Füllmassen eingedampft. Diese wurden darauf auf Zuckergehalt untersucht, wobei sich zeigte, dass in allen Fällen Zucker zersetzt und dass besonders die aus den Füllmassen gewinnbaren Mengen an krystallisiertem Zucker (nach gewöhnlicher Art nach den Aschengehalten berechnet) bedeutend heruntergegangen waren.

[1]) Deutsche Zuckerindustrie, 12. Jahrg. 1887, Nr. 6, S. 159—160.

[2]) Rübensaft wird bekanntlich durch Aufkochen mit Kalk geschieden, d. h. von einem Teile der vorhandenen Beimengungen befreit.

[3]) In unserer Quelle steht überall Kalk, den Zahlen nach muss es Calcium heissen.

Tollens.

Digitized by Google

	Rohrzucker	Rendement, d. h. gewinnbare Menge an krystallisiertem Zucker
Ursprünglich vorhanden	99.91	99.8
Nach dem Kochen mit Kalk	97.90	94.2
„ „ „ „ Strontian . . .	95.50	82.6
„ „ „ „ Baryt	95.60	81.6

Ueber die Bildung von Dextrin und dextrinartigen Körpern aus anderen Kohlehydraten, besonders aus Zuckerarten.

Von **E. Grimaux** und **Lefèvre**, sowie **M. Hönig** und **St. Schubert.**

Von grossem Interesse sind die Umwandlungen von Zuckerarten in Dextrine, weil sie den gewöhnlichen Zersetzungen, bei welchen Dextrin in Zucker umgewandelt wird, gerade entgegengesetzt sind. Wenn, wie beim Einmaischen von Stärkematerial in der Brennerei und Brauerei, Stärke in Dextrin und Zucker (Maltose) durch Wirkung der Diastase gespalten wird, zerlegt sich das sehr komplizierte Molekül der Stärke in die einfacheren Moleküle der Dextrine und die noch einfacheren der Zuckerarten, d. h. Maltose und (mit verdünnten Säuren) Dextrose.

Dextrose und andere Zuckerarten sind früher schon, besonders von Gautier und von Musculus und Arthur Mayer, mit Hülfe von Salzsäuregas oder von konzentrierter Schwefelsäure in $C^{12}H^{22}O^{11}$ zusammengesetzte Körper, welche als Diglycose oder auch Dextrin angesprochen sind, übergeführt worden, und dieselbe Umsetzung haben jetzt Grimaux und Lefèvre[1]) mit verdünnter Salzsäure erreicht.

Löst man 1 Teil Traubenzucker (Dextrose) in 8 Teilen Salzsäure von 1.026 spez. Gew., destilliert die Salzsäure im Wasserbade ab, löst man den Rückstand in Wasser, fällt man mit Alkohol und wiederholt man diese Operationen mehrere Male, so erhält man schliesslich eine gummiartige, dem käuflichen Dextrin sehr ähnliche Masse, welche die Zusammensetzung $C^{18}H^{32}O^{16}$ ($= 3\,C^6H^{10}O^5 + H^2O$) besitzt und eine spez. Drehung von nahe 100^0 zeigt. Sie reduziert Fehling'sche Lösung, aber viel schwächer als Traubenzucker, und dies geschieht auch, nach-

[1]) Bulletin de la Société chim., 2. Ser., 46. Bd.. S. 250—253.

Digitized by Google

dem man mit Hefe digeriert und so etwa beigemengten Zucker zerstört hat.

Das so erhaltene Dextrin wird durch Malz nicht und durch Kochen mit verdünnter Schwefelsäure schwer in Traubenzucker umgewandelt.

In den alkoholischen Mutterlaugen der Fällung dieses synthesischen Dextrins ist neben Traubenzucker auch Maltose vorhanden, was die Verfasser aus dem Verhalten zu Phenylhydrazin schliessen.

Auch Galactose liefert ein dem obigen synthetischen Dextrin ähnliches Produkt.

Grössere Untersuchungen über die Bildung von Dextrin aus Dextrose haben ferner Hönig und Schubert[1]) ausgeführt. Sie haben zur Umwandlung konzentrierte Schwefelsäure benutzt und aus Traubenzucker je nach der Einwirkung, besonders je nach der Temperatur, verschiedene Dextrine erhalten. Je 1 *g* Dextrose wurde mit 2 *cc* konzentrierter Schwefelsäure $^1/_2$ Stunde bei der betr. Temperatur digeriert, dann mit der 8—10 fachen Menge absol. Alkohol verrieben, das ausgeschiedene abfiltriert, mit absol. Alkohol längere Zeit gekocht und darauf getrocknet und untersucht.

Zuerst bilden sich „Aethersäuren", d. h. Doppelverbindungen mit Schwefelsäure, welche durch das Kochen mit Alkohol zersetzt werden Die so erhaltenen Dextrine zeigten eine um so höhere spezifische Drehung und um so geringere Reduktionsfähigkeit gegen Fehling'sche Lösung, bei je höherer Temperatur sie hergestellt waren, und die Verfasser geben folgende Tabelle.

Temperatur der Einwirkung	Spezifische Drehung	1 *g* Substanz scheidet an Kupferoxyd ab
5—10°	88.33°	—
10°	90.86°	0.1206
14°	110.33°	0.0874
20—23°	119.01°	0.0740
30—33°	123.66°	0.0700
35°	126.25°	0.0629
35°	138.64°	—

Andere Teile der umfangreichen Arbeit handeln von der Einwirkung von Schwefelsäure auf Cellulose und auf Stärke. —

[1]) Berichte der deutschen chemischen Gesellschaft, 18. Band, Ref., S. 614—615; 19. Bd., Ref., S. 748—749. Daselbst nach Monatshefte für Chemie, 6. Bd., S. 708—749 und 7. Bd., S. 455—483.

Digitized by Google

Auch aus diesen Körpern entstehen ganz ähnliche Dextrine, und zwar bilden sich, wenn die Einwirkung bei 30—40° stattfindet, Dextrine, welche den aus Dextrose bei 31° entstandenen sehr ähnlich und wohl gleich sind, bei niedrigeren Temperaturen entstehen aus Cellulose weniger stark drehende, aus Stärke stärker drehende Dextrine. Alle diese Dextrine sind gegen Jod indifferent. Näheres sehe man im Originale nach. (75. 126) Tollens.

Ueber eine neue Zuckerrüben-Wertzahl.

Von Dr. **P. Grassmann** und **T. Knauer**[1]).

Wenn man den Wert verschiedener Rüben nach Zahlen gegeneinander abschätzt, hat man bis jetzt meist die Verarbeitung der Rüben, d. h. die Fabrik im Auge gehabt, und zwar besonders den Zuckergehalt einerseits und andererseits die Leichtigkeit der Gewinnung desselben, welche durch die Gegenwart anderer Stoffe, d. h. des Nichtzuckers beeinflusst wird.

Es ist somit vielfach die Stammer'sche Wertzahl eingeführt, welche erhalten wird, wenn man Zuckerprozente mit dem Reinheitsquotient multipliziert und durch 100 dividiert oder

$$\text{Wertzahl} = \frac{\text{Zuckerprozent} \times \text{Reinheits-Quotient}}{100}\ ^{2}),$$

oder aber es sind andere ähnliche Zahlen eingeführt, welche als Zuckerprozente nicht die durch Polarisation im Safte gefundenen, sondern die durch Alkoholpolarisation in der Rübe gefundenen Zuckerprozente zu Grunde legen.

Schon früher hat F. Knauer[3]) gemeint, dass bei diesen Wertschätzungen man auch das Erntegewicht der Rüben mit in Rechnung ziehen müsse, und hiermit freilich eine ganz andere Betrachtung eingeführt, welche für die Fabrik als solche keinen Wert hat, welche aber in Hinsicht auf die zu wählende und zu bauende

[1]) Kohlrausch's Organ des Central-Vereins für Rübenzucker-Industrie in der Oesterr.-Ungar. Monarchie, 25. Jahrg. 1887, S, 51—57.

[2]) Siehe d. Zeitschr., 10. Jahrg. 1881, S. 126. Da der Reinheitsquotien $= \frac{\text{Zuckerprozent} \times 100}{\text{Nichtzucker}}$, so kann man auch ansetzen

$$\text{Wertzahl} = \frac{\text{Zuckerprozente} \times \text{Zuckerprozente} \times 100}{\text{Nichtzucker}}$$

Tollens.

[3]) Ebendaselbst.

Digitized by Google

Rübensorte und in Hinsicht auf die zur Samenzucht zu wählenden Rüben Wichtigkeit hat. Knauer empfahl

$$\frac{\text{Zuckergehalt} \times \text{Reinheitsquotient} \times \text{Centnergewicht pro Morgen}}{1000}$$

zu rechnen.

T. Knauer hat die Berücksichtigung der Eigenschaften der Rüben weiter ausgebildet und das Points-System, welches bei landwirtschaftlichen Ausstellungen bekanntlich eine grosse Rolle spielt, auf die zu beurteilenden Rüben angewandt.

Hierbei werden Form, Gewicht, Zuckergehalt, Reinheitsquotient der Rübe mit gewissen Points eingeführt, die Points oder Punkte zusammengezählt und die Summe als Wertzahl angenommen.

Rüben von bester zapfenförmiger Gestalt erhalten zunächst 4 Points, solche von weniger guter cylindrischer Gestalt 3 Punkte, birnförmige Rüben 2 Punkte, unregelmässige Formen 1 Punkt, ganz schlechte, grün- oder hohlköpfige Rüben gar nichts.

Das Gewicht der einzelnen Rüben wird folgendermassen in Rechnung gezogen: Bis 400 *g* für je 25 *g* 1 Point, also erhalten Rüben von 350 *g* 14 Points und solche von 400 *g* 16 Points, steigt das Gewicht der Rüben über 400 *g*, so wird für je 100 *g* Steigerung 1 Point abgezogen, so dass Rüben von 600 *g* nur 14 Points, solche von 1000 *g* Gewicht nur 10 Points erhalten.

Der Zucker wird berechnet, indem für jedes Prozent Zucker (im Safte durch gewöhnliche Saftpolarisation bestimmt) 4 Punkte berechnet werden.

Der Reinheits-Quotient ist der gewöhnliche, für den Quotient 85 werden 20 Punkte und für jede Einheit mehr oder weniger wird je 1 Punkt zu- oder abgerechnet.

Auf diese Weise erhält man bei einer guten Rübe 100 Points, nämlich

Für edle Form	=	4 Punkte,
„ Gewicht: 400 *g* . . .	=	16 „
„ Zucker: 15% . . .	=	60 „
„ Reinh.-Quot.: 85% .	=	20 „
		100 Punkte.

Von anderen Beispielen des Verfassers möge folgendes angeführt werden:

Verbesserte Imperialrübe weiss.

Edle Form	=	4 Punkte,
Gewicht: 427 *g*	=	15.73 „
Zucker: 16.40%	=	65.60 „
Reinh.-Quot.: 89.00%	=	24.00 „
		109.33 Punkte.

Digitized by Google

Für jeden Punkt (Point) rechnet man dann eine bestimmte Zahl, wie Verfasser meint, passenderweise $^9/_{10}$ ₰, so dass die Rübe mit 100 Wertzahlen mit 90 ₰, die beste mit 1 ℳ pro Centner bezahlt werden würde [1]). (134) Tollens.

Ueber die Zusammensetzung der Apfelwein-Aschen.

Von **M. G. Lechartier** [2]).

Zur Gewinnung der Aschen befolgte man folgendes Verfahren: Der Apfelwein wurde in einer Platinschale eingedampft und der Rückstand bis zur Verkohlung der organischen Stoffe vorsichtig verascht. Der so erhaltene verkohlte Rückstand wurde mit kochendem Wasser ausgewaschen und dann vollständig verbrannt. Diese Vorsicht ist deswegen nötig, damit man die Kohle verbrennen kann, ohne Kali zu verlieren.

Die untersuchten Apfelweine enthielten zwischen 1.7—4.9 *g* Asche im Liter. Derjenige aus der Provinz Ille-et-Vilaine enthielt 1.704 bis 2.140 *g*, während solcher aus Seine-Inférieure und Calvados im Minimum 2.27 *g* und im Maximum 3.82 bis 4.91 *g* Asche im Liter lieferte.

Der grössere Teil der Asche ist in Wasser löslich, er schwankt zwischen 80—92%. Die löslichen Salze sind fast ausschliesslich Kalisalze. Der Gehalt an Kali ist niemals geringer wie die Hälfte der mineralischen Bestandteile, meistens schwankt er zwischen 50 bis 60%. Im Liter Apfelwein sind durchschnittlich 1 bis 1.7 *g* Kali enthalten.

In den löslichen Salzen findet sich das Natron nur in sehr geringen Mengen, während Kalk darin überhaupt nicht vorhanden ist, die Basen sind hier an Phosphorsäure und Kohlensäure gebunden, letztere ist niemals geringer als 15% und steigt bis zu 29% vom Gewichte der Asche. Demnach muss im Apfelwein das Kali mit organischen Säuren, Aepfelsäuren, verbunden sein. Chlor und Schwefelsäure ist in den löslichen Salzen nur in Spuren vorhanden. Der Gehalt der Asche an Phosphorsäure schwankt zwischen 4.3 bis 10% und von 0.118 *g*

[1]) Ich glaube nicht, dass diese Art der Wertberechnung für die Fabrik zu empfehlen ist, denn nur zur Auswahl der Samen ist die Rücksicht auf das Erntegewicht zu berücksichtigen, aber nicht bei Beurteilung der fertig gewachsenen Rüben. Ich verweise in Hinsicht auf Bezahlung der Rüben nach Gehalt auf diese Zeitschrift, 16. Jahrg. 1887, S. 63, sowie auf meinen mit verschiedenen Zusätzen im Journal für Landwirtschaft (35 B. S. 57) erschienenen Vortrag über Bezahlung der Zuckerrüben nach Gehalt. Tollens.

[2]) Comptes rendus, Tome CIV, Nr. 6, 1887, p. 336—339.

Digitized by Google

bis 0.240 *g* im Liter Apfelwein. Der Gehalt der Asche an Kalk und Magnesia schwankt zwischen 4 5 bis 9.5 %.

Die Aschen sämtlicher untersuchten Apfelweine hatten diese Zusammensetzung, man kann daher annehmen, dass die Natur des Bodens keinen Einfluss auf die Zusammensetzung hat.

Nachstehend lassen wir die Zusammensetzung der Aschen von Apfelwein aus verschiedenen Provinzen folgen. In einem Liter sind enthalten:

	Manche *g*	Orne *g*	Eure *g*	Ille et-Vilaene *g*
Unlösliches.				
Kieselsäure	0.010	0.007	0.007	0.017
Phosphorsäure . . .	0.039	0.080	0 106	0.081
Kalk	0.042	0.074	0.090	0.050
Magnesia	0.080	0.038	0.089	0.037
Eisen- u. Aluminiumoxyd	0.015	0.013	0.020	0.017
Zusammen	0.186	0.212	0.312	0.202
In Wasser lösliches:				
Chlor	0.020	0.014	0.006	0.024
Schwefelsäure . . .	0.065	0.063	0.050	0.145
Phosphorsäure . . .	0.117	0.046	0.135	0.149
Kohlensäure	0.397	0.615	0.464	0.289
Kali	1.113	1.465	1.302	0.970
Natron	0.021	0.014	0.018	0.020
Zusammen	1.733	2.217	1.975	1.597

Die Aepfel enthalten 90—95 % Saft. Die Zusammensetzung derselben bezüglich der Asche kann daher nur wenig von derjenigen des Apfelweines verschieden sein.

Unter zwölf untersuchten Apfelsorten war im Kilogramm 2.105 *g* bis 4.47 *g* Asche enthalten, wovon 7.6—16 % auf Phosphorsäure, 44—58 % auf Kali und 7.3—14 % auf Kalk und Magnesia entfallen. Im Besonderen war die Zusammensetzung der Aepfel folgende:

1 *kg* Apfel enthielt	Boden		
	kalkig *g*	steinig *g*	schieferig *g*
Asche	3.093	3.349	2.434
Phosphorsäure . . .	0.235	0.407	0.408
Kalk	0.168	0.145	0.101
Magnesia	0.269	0.145	0.087
Kali	1.553	1.490	1.284

Hinsichtlich der Aschen des Holzes, der Blätter und der Aepfel herrscht eine grosse Verschiedenheit wie folgende Zahlen zeigen. Die-

Digitized by Google

selben beziehen sich auf 1 *kg* frischer Substanz; der Baum war auf steinigem Boden gewachsen:

	Holz *g*	Blätter *g*	Aepfel *g*
Asche	20.720	21.720	3.030
davon in Wasser unlöslich			
Kieselsäure	0.193	0.798	0.033
Phosphorsäure	1.528	1.516	0.199
Kalk	9.444	6.687	0.144
Magnesia	1.224	3.018	0.243
Eisen- und Aluminiumoxyd	0.198	0.360	0.022
in Wasser löslich			
Phosphorsäure	0.000	0.000	0.000
Schwefelsäure	0.072	0.557	0.140
Magnesia	0.072	0.232	0.121
Kali	1.999	3.796	1.347
Natron	0.076	0.112	0.065

Hecht.

Kleine Notizen.

Die Zusammensetzung der Drainwässer der Pariser Rieselfelder. Annuaire de l'observatoire de Montsouris pour l'an 1884. Paris, p. 408 wurde von A. Levy[1]) festgestellt, die Untersuchungen sind besonders wertvoll in Bezug auf die Umwandlung des in den Kloakenwässern enthaltenen Ammoniaks in Salpetersäure, wenn dieselben den Boden durchsickern. In 1 *l* Flüssigkeit waren in *mg* enthalten:

Ammoniakstickstoff.

1882	März	April	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Okt.	Mittel
Kloakenwasser	17.4	20.7	21.0	28.7	29.1	32.6	21.1	—	**24.4**
Drain (Asnières)	0.9	0.8	0.8	0.9	0.9	0.8	0.8	0.9	**0.9**
„ (Cases)	0.8	0.8	0.8	0.8	1.1	0.9	0.8	0.9	**0.9**
„ (Epinay)	0.8	0.9	0.9	0.8	0.8	0.8	0.8	0.9	**0.8**
„ (Moulin de Cage)	0.9	0.8	0.9	0.9	0.8	0.8	0.9	0.9	**0.9**

Salpeterstickstoff.

1882	März	April	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Okt.	Mittel
Kloakenwasser	1.4	0.9	1.0	0.8	1.1	0.4	—	—	**0.9**
Drain (Asnières)	23.7	24.8	25.5	25.3	23.9	23.3	—	—	**24.4**
„ (Cases)	27.9	18.4	22.9	29.6	32.5	31.3	—	—	**27.1**
„ (Epinay)	19.9	22.9	21.1	19.0	22.6	23.2	26.6	—	**22.2**
„ (Moulin de Cage)	17.9	20.6	17.4	19.2	18.8	19.9	20.1	—	**19.1**

Es wird mithin der in Form von Ammoniak dem Boden zugeführte Stickstoff fast vollständig zu Salpetersäure oxydiert. D. Red.

[1]) Wollny, Forschungen auf dem Gebiete der Agrikulturphysik, Jahrg. 1886, 9. Bd, 5. Heft, S. 384—385.

Digitized by Google

Der Regenfall im Walde[1]). Auf den drei bairischen Buchenstationen Ebrach, Johanniskreuz und Rohrbrunn sind im Mittel der vier Jahrgänge 1868—71 78% und auf der vierten bergischen Fichtenstation St. Johann während der drei Jahrgänge 1881—83 nur 56% von den Niederschlägen des freien Landes in die Waldregenmesser gelangt. Ebenfalls wurde von Nördlinger zu Hohenheim in den Jahren 1865—1869 im Dunkel eines gemischten Waldes 56% der auf der freien Westseite niedergegangenen Wassermenge ermittelt. Es wäre jedoch eine grosse Täuschung, anzunehmen, dass dem Waldboden im Vergleiche zum unbedeckten Ackerland 22—44% der Niederschläge verloren gingen. Von den auf die Baumkronen gefallenen Regen- und Schneemassen verdunstet nämlich nur ein kleiner Bruchteil, der andere viel bedeutendere Teil fliesst in den Zweigen, Aesten und Baumstämmen herab.

Auf der französischen Station Cinq-Trauchées hat nach A. Mathieu's 11jährigen Beobachtungen der Waldboden 91.5% der Niederschläge in sich aufgenommen. Dort wurden also nur 8.5% durch die Baumkronen absorbiert. Die mit dem Ombrameter ausgeführten Beobachtungen über den Regenfall im Freien und im Walde geben uns also keinen Aufschluss über den gesamten im Walde erfolgenden Niederschlag und damit auch nicht über die sogenannte Wald- und Wasserfrage. Hecht.

Die Zusammensetzung eines Osmosewassers, das bis auf 9.3° Bé (= 1.067 spezifisches Gewicht) eingedickt war, giebt A. Gawalovski in Brünn wie folgt an:[2])

Wasser	85.86%,
Alkalische Erden	fehlen,
Phosphorsäure	fehlt,
Kali	1.43,
Natron	0.45,
Chlor	0.30,
Schwefelsäure	0.15,
Zucker	5.15,
sonstige stickstofffreie org. Extraktivstoffe	4.71,
stickstoffhaltige org. Extraktivstoffe	1.94,
Stickstoff	0.31.

Das Osmosewasser stammte von der Czellechowitzer Zuckerfabriks-Centrale. (1) König.

Die Ergebnisse eines Düngungsversuches mit Thomasschlacke zu Rüben teilt Tschuschke[3]) mit. Das Thomasphosphatmehl war Ende November und Mitte Dezember auf lehmigen Sandboden obenauf gestreut; der betreffende Acker hatte als Vorfrucht Weizen getragen, danach Senf als Stoppelfrucht, der grün untergepflügt war.

	Pro Morgen Ertrag	Kosten der Düngung
1. Ungedüngt	118.20 Ctr.	—,— ℳ
2. 1 Ctr. Chilisalpeter und 1 Ctr. Superphosphat à 18%	133.56 „	17.35 „
3. 1 Ctr. Chilisalpeter	125.00 „	12.10 „
4. 1 Ctr. Chilisalpeter und 3 Ctr. Thomasschlacke	157.20 „	18.40 „

D. Red.

Ueber Erfolge von Wiesendüngung berichtet von Knebel-Doeberitz[4]) nach einer Mitteilung des Grafen Schwerin-Putzar:

[1]) Der Naturforscher, XX. Jahrg., Nr. 13, 1887, p. 115—116; durch Forstwiss. Centralblatt, 1887, Januarheft, p. 12; diese Zeitschrift, XIII. Jahrg. 1886, p. 721.
[2]) Kohlrausch's Organ, 24. Jahrg. 1886, Heft 1, S. 35.
[3]) Landw. Centralbl. f. Posen, 14. Jahrg. 1886, Nr. 51, S. 294.
[4]) Wochenschrift der Pommerschen Oekonomischen Gesellschaft, Jahrgang 1887, Nr. 9, S. 106—108.

Digitized by Google

In einer grossen Torfwiese, welche einschnittig, ganz vermoost war und kaum die Werbung lohnte, wurde an der schlechtesten Stelle eine Fläche von 9 Morgen schachbrettartig so eingeteilt, dass gedüngte mit ungedüngten Parzellen abwechselten und die, je ein Morgen grossen Parzellen mit verschiedenen Düngermengen versehen, wie unten ersichtlich.

Düngung und Ernteergebnis gehen aus folgender Zusammenstellung hervor.

Düngung pro Morgen	Ernte an Heu pro Morgen Pfd.	Mehrertrag infolge der Düngung Pfd.
0	180	—
0	94	—
0	27	—
0	64	—
Im Mittel ohne Düngung . . .	**91**	—
1/2 Ctr. Superphosphat	52	0
1/2 „ Kainit	256	165
1 „ „	402	311
2 „ „	429	338
2 Ctr. Kainit, 2 Ctr. Superphosphat	1208	1117

Der Dünger war im Monat Januar bei Tauwetter auf die schneefreie Wiese gestreut worden. Das Mähen erfolgte am 10. Juli, das Futter hat nur sehr wenig Regen bekommen.

Sehr auffallend war die bessere Qualität des Futters von der Parzelle Nr. 5, die sich durch Augenschein und Geruch, besonders aber dadurch kenntlich machte, dass das Heu von allen Viehgattungen sehr begierig gefressen wurde.

In einer etwas besseren, aber gleichfalls moorigen Wiese wurde eine gleiche Fläche ganz ebenso eingeteilt und mit denselben Düngermengen versehen. Das Gras hatte gar keinen Regen bekommen.

Düngung pro Morgen	Ernte an Heu pro Morgen Pfd.	Mehrertrag infolge der Düngung Pfd.
0	480	—
0	496	—
Im Mittel ohne Düngung . . .	**488**	—
1 Ctr. Superphosphat	619	131
1/2 „ Kainit	696	208
1 „ „	743	255
2 „ „	752	264
1 Ctr. Kainit, 1 Ctr. Superphosphat	1054	566

Bei diesem günstigen Erfolg der künstlichen Düngemittel (welcher finanziell sich noch besser gestalten würde bei Ersatz des Superphosphats durch Thomasschlacke) hält Verfasser es für ratsam, moorige, vom Hof entfernt liegende Wiesen ausschliesslich mit Kunstdünger zu düngen, dagegen den Kompost für die näher belegenen Wiesen mit mehr erdigem Boden zu verwenden. Er empfiehlt ferner, durch Versuche von der Wirksamkeit der künstlichen Düngemittel sich zu überzeugen, das Ergebniss aber stets durch die Waage zu kontrolieren, da der Augenschein erheblich trüge! D. Red.

Ueber Düngung mit Eisensulfat teilt A. B. Griffiths[1]) einen Versuch mit Weizen mit. Bei einer Düngung in Stärke von 1/2 Ctr. pro Acre betrug die Ernte 8% mehr als ohne Eisensulfatdüngung. — Sehr gute Erfolge wurden auf Wiesen erzielt, wo das Moos nach Eisensulfatdüngung verschwand. Die Asche dieses Mooses zeigte einen Gehalt von 11.6% Eisenoxyd, während in der Asche des kräftig entwickelten Grases nur 2.5% Eisenoxyd gefunden wurden. — Ferner wurde konstatiert, dass eine halbprozentige

[1]) The Chemical News, 38. Jahrg. 1885. 52. Bd., Nr. 1361. S. 315. Vergleiche diese Zeitschrift, Jahrg. 1885, S. 311.

Digitized by Google

Eisensulfatlösung die Peronospora infestans und deren Sporen, sowie den Mehltau zerstört. Von 3 mit Kartoffeln bestellten Parzellen erhielt A keine Beidüngung, B Eisensulfat und Kunstdünger und C Kunstdünger allein. Die Erträge dieser 3 Parzellen verhielten sich zu einander wie 6 (A) zu 17 (B) und 13 (C). — Die Anwendung des Eisensulfats soll am besten als Kopfdüngung erfolgen. (3) König.

Einen Düngungsversuch zu Gerste teilt Karl Hess[1]) mit. Es ergaben:

20 *qm* gedüngt	44 *kg* Körner,	51 *kg* Stroh,	
20 „ ungedüngt	30 „	„ 36 „	„
Mehrertrag	14 *kg* Körner,	18 *kg* Stroh,	
oder pro Morgen	280 *kg* Körner entspr.	ℳ 44.80,	
	310 „ Stroh	„ „ 12.40,	
		Zusammen ℳ 57.20.	

Die Düngung kostete:

50 *kg* hochprozentiges Superphosphat	ℳ 5.75	
25 „ Chilisalpeter	„ 5.55	
19 „ Chlorkalium	„ 3.32	ℳ 14.62
mithin Gewinn pro Morgen		ℳ 42.58

Die Kosten für das Ausstreuen des Düngers und für die Mehrarbeit beim Ernten und Dreschen gehen zwar von diesem Gewinn noch ab, sie sind aber nur gering und kommen beim kleinen Landwirt nur wenig in Betracht. (18) König.

Ueber die Bildung von gasförmigen Stickstoff im tierischen Stoffwechsel unter dem Einfluss von Spaltpilzen teilt Tacke[2]) folgendes mit: Er beobachtete bei seinen Respirationsversuchen, dass die Versuchstiere meist eine geringe, jedoch die Fehlergrenzen übersteigende Menge von Stickstoff ausatmeten. Die Stickstoffausatmung wurde bedeutend vermehrt nach der Einfuhr von Ammoniaknitrat resp. -nitrit. Jedenfalls werden die eingeführten Salze durch Gärungsvorgänge, ähnlich wie beim Erhitzen, zerlegt. Verfasser hat zur Begründung dieser Ansicht eine Reihe von Fäulnisversuchen angestellt in Räumen, welche vollständig frei von Stickstoff waren. Die entwickelten Stickstoffmengen betrugen nur 1—4% des kohlensäurefreien Gases. Wurden nitrathaltige Substanzen der Fäulnis unterworfen, so war der Stickstoffgehalt des Gases ein höherer, sodass Verfasser die Fäulnis bei Gegenwart von Nitraten weiter untersuchte. Die Versuche stützen die Ansicht über die Ausscheidung von gasförmigem Stickstoff, besonders nach Einführung von Nitraten, zumal die Tiere auch reichlich Wasserstoff ausatmen, und machen die grossen Stickstoffverluste bei Fäulnis erklärlich. Böttcher.

Ueber den Gasgehalt menschlicher Sekrete. 1. Gasgehalt des Parotidenspeichels. Von Dr. R. Külz[3]). (Aus dem physiolog. Institut zu Marburg) Ueber den Gasgehalt menschlicher Sekrete liegen, wenn man vom Harn absieht, in der Litteratur keine Angaben vor. Dieser Mangel ist wohl hauptsächlich der Schwierigkeit zuzuschreiben, für die Analyse hinreichendes Material ohne Beimengung von Luft zu gewinnen. Verfasser untersuchte den Parotidenspeichel eines gesunden, kräftigen Mannes von 31 Jahren und bediente sich zur Gewinnung des Speichels der von Ordenstein beschriebenen Eckhard'schen Methode, in den Ductus Stenonianus eine feine, gleichmässig cylindrische, gut passende Metallkanüle einzuführen. Er sammelte stets nur das Sekret der rechten Parotis. Der Speichel floss gewöhnlich tropfenweise aber in ziemlich schnellem Tempo ab, zuweilen jedoch auch ruckweise im Strahl. Die Sekretion wurde durch Reizung der Zunge mittels Gasstabes oder eines Pinsels, der

[1]) Wochenbl. des landw. Vereins im Grossherzogt. Baden, Jahrg. 1885, Nr. 38, S. 333.
[2]) Tageblatt d. Naturf. Vers. zu Berlin, 1886, 290; nach Chem. Centralblatt, Jahrg. 1886 Nr. 51, S. 939—940.
[3]) Zeitschrift für Biologie, XXIII, V., H 3, S. 321—328.

Digitized by Google

mit einer 5%igen Essigsäure befeuchtet wurde, angeregt; besonders wirksam erwies sich die Reizung des Zungengrundes. Als Sammelgefäss diente eine, mittels gut eingeschliffenen Hahnes verschlossene Glaskugel von genau bekanntem Gehalt, welche durch ein Ansatzstück mit dem ca. 200 *ccm* fassenden Schaumgefäss der Hüfner'schen Quecksilberluftzunge luftdicht verbunden wurde. Das Schaumgefäss stand noch in Verbindung mit einem Trockengefäss und dieses mit der eigentlichen Pumpe. Die beiden Gefässe konnten durch einen Gashahn gegen einander abgeschlossen werden. Die Evacuation des Speichels wurde möglichst schnell nach der Ansammlung vorgenommen. In den aufgefangenen Gasen bestimmte Verfasser den Gehalt an Sauerstoff aus der nach Zufüguug von Wasserstoff und Verpuffung erhaltenen Kontraktion, die Kohlensäure durch Absorption mit 7% Natronlauge, den Stickstoff aus der Differenz. Aus den Versuchen geht hervor, dass der Gehalt des Speichels an Sauerstoff und Stickstoff höher erscheint als der des Blutserums; von grösserer Bedeutung sind die für die Kohlensäure erhaltenen Werte, insbesondere die für die gebundene Kohlensäure, da sie mit dem Salzgehalt und der Alkalescenz in Verbindung stehen. Der Gehalt an gebundener Kohlensäure war an den verschiedenen Versuchstagen verschieden; am ersten am grössten, an den übrigen wesentlich geringer. Kurz vor und nach einer tüchtigen Mahlzeit wies der Speichel keinen wesentlichen Unterschied in dem Gehalt an gebundener Kohlensäure auf; es wurde daher der Parotidenspeichel 50 Minuten nach Beendigung eines kräftigen Mittagsessens in einzelnen Portionen (Unterbrechung von 12—18 Minuten) aufgefangen und zeigte sich, dass die auspumpbare Kohlensäure in den ersten drei Portionen zunahm, während die gebundene Kohlensäure abnahm; in der 4. Portion zeigten auspumpbare, wie gebundene Kohlensäure eine deutliche Zunahme. Es lässt sich also eine Beeinflussung des Speichels durch die Absonderung der Säure des Magensaftes vermuten. Um diese Vermutung zu begründen, führte Verfasser folgenden Versuch aus, bei welchem gleichzeitig auf die Acidität des Harns geachtet wurde.

Das Individuum trank früh 6 Uhr eine Tasse Kaffee, sonst nahm es Nichts zu sich; die Aufsammlung des Speichels dauerte mit Einschluss einer $^3/_4$ stündigen Pause bis 1 Uhr 37 Minuten. Gleich darauf wurde ein reichliches Mittagsessen eingenommen, 2 Uhr Ende desselben; von 3 Uhr 36 Minuten wurden wieder wie früh 100 *ccm* Speichel aufgefangen. Während unter den angegebenen Verhältnissen der Harn 2 Stunden nach der Nahrungsaufnahme deutlich alkalische Reaktion zeigte, lässt sich an der für der beim Parotidenspeichel erhaltenen Zahlen für den Gehalt an gebundener Kohlensäure keine Steigerung der Alkalescenz erkennen, sodass die Vermutung, die Alkalescenz des Speichels könne von der Magenverdauung beeinflusst werden, durch diesen Versuch keine Stütze findet. Ein ähnlich eingerichteter Versuch, in dem die Alkalescenz des vor und nach dem Mittagsessen abgesonderten Speichels titrimetrisch festgestellt wurde, führte zu demselben Resultate. Böttcher.

Ueber den Einfluss der Leberexstirpation auf den Stoffwechsel berichtet O. Minkowsky[1]). Die mit entleberten Gänsen angestellten Versuche ergaben zunächst ein bedeutendes Sinken des Harnsäuregehaltes im ausgeschiedenen Harn, woraus zu schliessen ist, dass, wenn nicht die ganze Menge, so doch der bei weitem überwiegende Teil der Harnsäure in der Leber gebildet wird. Der Ammoniakgehalt steigt relativ und absolut, weshalb es wahrscheinlich ist, dass das Ammoniak eine normale Vorstufe der Harnsäure ist. Keine wesentliche Abweichung zeigte sich in der Abscheidung des Kreatinins, der Xanthinkörper, des Leucins und Tyrosins. Die Menge der Fleischmilchsäure wechselt mit dem Ammoniakgehalt; Fettsäuren kommen nur in verschwindender Quantität vor; Zucker scheint durch die Exstir-

[1]) Arch. f. exper. Path., 21, 41—87; nach Berichte d. D. chem. Ges., XIX, 614.

Digitized by Google

pation leichter in den Harn überzugehen; Schwefelsäure war nur nachzuweisen, wenn die Tiere vor der Exstirpation mit Fleisch oder Hafer gefüttert worden waren. Harnstoff, den hungernden Gänsen zugeführt, wurde nicht in Harnsäure übergeführt, während sich die Menge Ammoniak nicht vermehrte, ein Beweis, dass der normalen Harnsäurebildung aus Harnstoff die Zerlegung des letzteren nicht voraufgeht. Injiziertes Glycocoll oder Asparaginsäure vermehrte die Menge der Harnsäure und des Harnstoffs nicht, wohl aber die des Ammoniaks. — Böttcher.

Ueber den Fettgehalt des Körpers und verschiedener Teile desselben bei mageren und fetten Tieren stellte Dr. Ludwig Pfeiffer[1]) Untersuchungen an. Da die Zufuhr von Fett oder fettersparenden Substanzen zum Körper nicht zu jeder Zeit gleich sein kann, ist es zur Erfüllung der Körperfunktionen unumgänglich notwendig, dass ein gewisser Vorrat von Fett im Organismus existiert, der ihn von der jeweiligen Zufuhr unabhängig macht. — Es ist von vornherein zu erwarten, dass das Fett im Tierkörper nicht gleichmässig auf sämtliche Gewebe verteilt ist, vielmehr liegt die Vermutung nahe, dass im Körper gewisse Vorratskammern bestehen, in die das erübrigte, dem sofortigen Gebrauche nicht anheimfallende Fett abgelagert wird. Diese Erwartung wird durch die Untersuchung bestätigt. Dieselbe ergiebt einen hervorragenden Fettreichtum. Erstens im Bindegewebe unter der Haut, dann in dem die Muskelbäuche umhüllenden und mit den Gefässen und Nerven zwischen sich drängende Bindegewebe und in dem teils zwischen den peritonealen Blättern des Mesenteriums und retrogeritoneal gelegene lockere Bindegewebe; das Fettgewebe der Bauchhöhle. In geringerem Grade ist dann noch Fett in der Muskulatur selbst, in den Knochen und unter den Epicardium des Herzens abgelagert; auch das Unterhautzellgewebe stellt für den Körper ein Fettreservoir dar. Unter günstigen Bedingungen können die Fettreservoire ganz enorm angefüllt werden; diese Fettansammlung kann man künstlich erzeugen durch überreichliche Fütterung mit Fett und fetterzeugenden Nährstoffen, durch systematische Mästung. Da über die im Tierkörper unter verschiedenen Umständen abgelagerten Fettmengen noch nähere Angaben fehlen, so hatte sich Verfasser die Aufgabe gestellt, quantitative Untersuchungen über den Fettgehalt verschiedener Tiere zu machen, dieselben haben zu den nun folgenden mitgeteilten Resultaten geführt. Untersucht wurden 3 Hunde (zwei fette, ein magerer), 2 Kaninchen (1 fettes, 1 mageres) und 3 Hennen (2 fette, 1 magere).

1) In welchen Organen ist das meiste Fett abgelagert?

Es sind besonders drei Organe, die gegenüber den übrigen so enorme und konstante Unterschiede zeigen, dass an ihrer Bedeutung als Fettdepots nicht zu zweifeln ist, nämlich das intermuskuläre Bindegewebe, das Fettgewebe der Bauchhöhle und das Unterhautbindegewebe, während von den übrigen Organen einzelne unter gewissen Umständen zwar auch eine erhebliche Fettmenge beherbergen können, wie Herz, Leber, Muskel, ohne dass dieselbe jedoch eine Höhe erreicht, die jenen den Charakter als „Fettkammern" zu erteilen vermöchte. Die Fettreservoirs sind, was den Prozentgehalt an Fett anlangt, im Mittel nicht sehr voneinander verschieden; der absoluten Masse nach ist das Reservoir im Unterhautbindegewebe weitaus das grösste, ihm zunächst steht die Bauchhöhle, die kleinste Fettkammer repräsentiert das intermuskuläre Bindegewebe. Das Skelett und die übrigen Organe beteiligen sich nur mässig an der Fettaufnahme, fast fettfrei erscheint die eigentliche Haut.

2) Unterschied in der Fettablagerung beim fetten und mageren Tier.

Im Allgemeinen erweisen sich alle Organe an der Fettaufnahme beteiligt, jedoch nicht so, dass alle eine gleichmässige Mehrung erleiden,

[1]) Zeitschrift für Biologie, XXIII, III. Heft, 1886, S. 340—380.

Digitized by Google

sondern hauptsächlich sind es die fettreichen Gewebe, und unter ihnen wieder besonders die Bauchhöhle und das Unterhautbindegewebe. Das intermuskuläre Bindegewebe erscheint gleich anfangs, sobald es eine wägbare Menge darstellt, ziemlich fettreich, nimmt jedoch nur wenig mehr zu. Die übrigen Organe sind im Grossen und Ganzen nur in geringem Grade zum Fettansatz geeignet. Was die Fragen anbetrifft, ob die fettarmen Organe erst zunehmen, wenn die Aufnahmefähigkeit der fettreichen bereits erschöpft ist und ob eine Reihenfolge existiert und in welcher sich die Organe an der Fettaufnahme beteiligen, so geht aus den Versuchen hervor, dass der Fettgehalt ziemlich gleichmässig ansteigt. Die Wahrscheinlichkeit einer gewissen Reihenfolge für die Füllung der Organe fällt fort, doch macht es den Eindruck, als ob eine solche für die fettreichen Gewebe, hauptsächlich beim Uebergang von mager zu fett, statthat. Am raschesten weist das intermuskuläre Bindegewebe einen starken Fettgehalt auf, langsamer das Unterhautbindegewebe.

3) Existieren im Fettgehalte Unterschiede zwischen den einzelnen Tierarten?

Es fallen hier einzelne Abweichungen in die Augen, die jedoch nicht so bedeutend sind, dass sie als Eigentümlichkeiten der Tierarten aufzufassen sind, wie z. B. bei dem Herz und der Leber der Hennen, die viel fettreicher sind als die aller anderen Tiere.

4) Wie verteilt sich das Gesamtfett auf die einzelnen Organe?

Das grösste Depot bildet das Unterhautbindegewebe für die Säugetiere, die Bauchhöhle für die Hühner; ihm zunächst steht die Bauchhöhle resp. das Unterhautbindegewebe. Beim magern Tier findet sich prozentig fast durchgängig eine viel grössere Menge Fett auf die fettärmeren Organe verteilt als bei den fetten Tieren.

5) Wie gestalten sich die Fettverhältnisse beim hungernden Tier?

Beim Hungern verliert der Körper fortwährend an seinen Bestandteilen, besonders an Fett und Eiweiss. Verfasser zieht aus seinen Versuchen den Schluss, dass das Fett in der Bauchhöhle weitaus das labilste ist, das am leichtesten entbehrliche und dass gerade es beim Hunger am schnellsten verloren geht; während das Muskel- und intermuskuläre Bindegewebefett sehr wenig, das übrige Organfett so gut wie gar nicht verzehrt wird.

6) Wie ist der Verlust bei unzulänglicher Nahrung und gleichzeitigem Fetthungers?

Wenn ein Tier fett wird, so lagert es zunächst Fett in das intermuskuläre Bindegewebe ab, gleichzeitig auch in das Unterhautbindegewebe. Erst wenn diese beiden eine beträchtliche Fettmenge enthalten, beginnt hauptsächlich das Fett der Bauchhöhle anzuwachsen und nur bei dauernder enormer Zufuhr von Fett oder bei grosser Fettproduktion im Körper selbst werden auch die übrigen Organe, vor allem Herz, Leber, Muskel wesentlich fettreicher. Magert hingegen ein Tier ab, so verschwindet in erster Linie das Fett der Bauchhöhle und in umgekehrter Reihe auch das Fett der übrigen in Frage kommenden Organe. Ein fettarmes Tier verliert beim Abmagern auch das meiste Fett aus seinen Depots, aber die gleichzeitige Beteiligung der anderen Organe ist erheblich stärker als beim fettreichen Tier.

7) Verhalten des Blutes.

Aus den vom Verfasser angeführten Zahlen geht nur das eine hervor, dass den fetten Tieren auch ein erhöhter Fettgehalt im Blute zukommt; für den Einfluss der Nahrung auf den Fettgehalt des Blutes vermag Verfasser keine Angaben zu machen, da alle Versuchstiere sich teils in kurzem, teils längerem Hungerzustande befanden.

8) Wassergehalt der fetten und mageren Tiere.

Wenn ein Körper in seinen Organen reichlich Fett enthält, so be-

Digitized by Google

obachtet man konstant eine Abnahme des prozentischen Wassergehaltes und die Landwirte scheinen anzunehmen, dass ihre Masttiere in dem Grade als sie an Fett zunehmen, an Wasser verarmen. Aus den Versuchen des Verfassers erkennt man, dass der Wassergehalt der Organe bei Einlagerung von Fett nur scheinbar abnimmt, in Wirklichkeit jedoch sich nicht vermindert, sondern eher zunimmt. In der That ist ersichtlich, dass die fetten Tiere im frischen, wasser- und fetthaltigen Zustand betrachtet, allerdings eine Prozentverminderung ihres Wassergehaltes erfahren, dass dagegen nach Abzug des Fettes der Wassergehalt des Körpers prozentisch zumeist, wenn auch nicht erheblich gesteigert ist. Absolut kann sonach ein fettes Tier nicht nur fett- sondern auch möglicherweise wasserreicher werden, d. h. mit der stärkeren Verfettung kann auch eine Verwässerung verknüpft sein. — In gewissen Organen ergeben sich Ausnahmen von der Regel, so bei den Knochen sämtlicher Tiere; dann aber auch beim fetten Kaninchen, das in Leber, Herz, Muskeln und intermuskulärem Bindegewebe mit der Fettzunahme eine Wasserzunahme aufweist, in den übrigen Teilen, vor allem den Fettdepots, Bauchhöhle und Unterhautbindegewebe, dagegen eine Wasserzunahme. Das Tier wurde mit ungenügender Wassermenge gefüttert, konnte mithin nur in den hauptsächlich fettansetzenden Organen auch Wasser ansetzen.

Sonst findet sich überall neben geringgradigen Schwankungen eine konstante prozentische Wasserzunahme aller Organe fetter Tiere. Wodurch diese Zunahme bedingt ist, ist nicht erklärlich. (Es müssen die Organe, wenn viel Fett in ihnen abgelagert wird, relativ mehr Wasser zurückhalten oder es muss das restierende Plasma an den übrigen fetten Teilen ärmer werden. Böttcher.

Fütterungsversuche mit Milchkühen wurden auf der landwirtschaftlichen Versuchsstation Massachusetts[1]) ausgeführt. Dieselben sollten hauptsächlich den Futterwert von trockenem Roggenfutter (Stroh) als Ersatz für englisches Heu und von Runkelrübenwurzeln gegenüber Roggenensilage kennen lehren. Zwei Kühe, von starkem Körperbau, welche 6—7 Jahre alt waren und sich in derselben Milchperiode befanden (beide hatten 4 Wochen vor Beginn der Versuche gekalbt), erhielten anfangs ein bereits früher bewährtes Futter von $3^1/_4$ Pfund Roggenmehl, $3^1/_4$ Pfund Weizenkleie und Heu ad libitum. Der tägliche Heuverbrauch wurde dadurch festgestellt, dass ein reichliches abgewogenes Quantum vorgelegt und das nicht verzehrte wieder zurückgewogen wurde. Dieselbe Futterration wurde auch am Ende der Versuche wieder einige Zeit gereicht, um die natürliche Abnahme der Milcherträge während der ganzen Versuchsperiode festzustellen.

In der zweiten Fütterungsperiode wurde bei gleicher Gabe von Roggenmehl und Weizenkleie 10 Pfund Heu durch 8 Pfund Roggenfutter ersetzt, in der dritten Periode 15 Pfund Heu durch 12 Pfund Roggenfutter. In der vierten Periode wurden neben $3^1/_4$ Pfund Roggenmehl und $3^1/_4$ Pfund Weizenkleie 15 Pfund Heu und 27 Pfund Heu verabreicht und in der fünften Periode wurden anstatt des Roggenmehles noch 13 Pfund Rüben gegeben. In der sechsten Periode erhielten die Kühe 3.25 Pfund Roggenmehl, 3.25 Pfund Weizenkleie, 14.60 Pfund Heu und 20.63 Pfund Roggenensilage, in der siebenten Periode bei gleicher Gabe an Roggenmehl und Weizenkleie 10 Pfund Heu und 29.71 Pfund Roggenensilage, in der achten Periode 3.25 Roggenmehl, 5 Pfund Heu und 14.75 Roggenensilage, in der neunten Periode 3.25 Weizenkleie, 5 Pfund Heu und 41.36 Pfund Roggenensilage und in der zehnten Periode endlich wieder die Ration der ersten Periode. Die Dauer der einzelnen Perioden war eine verschiedene und schwankte von 10—20 Tagen.

Aus den angeführten Tabellen ergiebt sich zunächst ein ungünstiger

[1]) Massachusetts State Agricult. Exper. Station., Bull., Nr. 22, Okt. 1886, S. 2—9.

Digitized by Google

Einfluss des trocknen Roggenfutters und der Roggenensilage als Ersatz eines Teiles von englischem Heu auf die Milchproduktion. Nicht weniger schlagend ist der günstige Einfluss einer mässigen Gabe von Rüben als Ersatz für Heu auf die Qualität der Milch; der Fettgehalt stieg bei der einen Kuh um ca. 2%, bei der zweiten um ca. 1%. Böttcher.

Das Vorkeimen der Obstsamen[1]). Die geringe Keimfähigkeit der Obstsamen hat wohl meistens ihren Grund in der wenig sorgfältigen Behandlung derselben. Aus Obsttrestern gewonnene Obstsamen sind ganz zu verwerfen. Vielfach wird der Same im Winter trocken aufbewahrt und im Frühjahr unvorbereitet ausgesäet, anstatt ihn in lockere Erde oder Sand einzuschichten. Die Samen von Aepfel und Birnen sowie des Steinobstes keimen sehr langsam, weswegen bei Frühjahrssaaten diese einer Vorkeimung bedürfen. Zum Vorkeimen benutzt man einen Blumentopf oder ein flaches Kistchen mit Wasserabzugslöchern. Den Topf füllt man mit einer Schicht Sand oder lockere Erde, die man festdrückt, worauf man eine Schicht Samen einstreut, hierauf folgt eine neue Lage Erde. Das Gefäss soll zweckmässig nicht mehr als vier Schichten Samen fassen. Das Gefäss mit den Samen lässt man bei niederer Temperatur überwintern. Sobald im Frühjahr das Würzelchen des Keimlings erscheint, muss man sich mit der Aussaat beeilen. Nüsse, Kastanien, Haselnüsse, Mandeln, Pfirsische müssen Stück um Stück mit dem Spitzende nach unten in die Erde gelegt werden. Hecht.

Vergleich zwischen einigen amerikanischen Maisarten und einer Reihe südösterreichischer Varietäten. Prof. Carlo Hugues[2]) erhielt vom Ministerium des Ackerbaues vier frühreifende Varietäten amerikanischen Mais zu Kulturversuchen zugestellt, und zwar: Landreth's Early Summer Yellow Flint, Clouds Early Dent Mammouth, Large Early White Flint und Early Red Lob Golden Dent. Die Versuche hiermit stellte Verfasser in 2 Reihen an, indem ausser den Erhebungen über Ertragsfähigkeit und Entwickelung der Pflanzen auch Beobachtungen über Regenfall und über Wärmeverhältnisse in und über dem Boden gemacht wurden. Verglichen wurde der amerikanische Mais mit zwei tiroler, einer mailänder, steirischer, szekler und drei istrischen Sorten. Was Anfang und Ende des Keimens betraf, so zeigte sich zwischen den verglichenen Maisarten kein erheblicher Unterschied. Mit Ausnahme von Landreth's Yellow Flint erreichten die amerikanischen Arten später den Entwickelungszustand, in welchem sich die männliche Aehre zeigt, als wie die einheimischen Arten; jene würden daher stärker von der im Sommer in Istrien herrschenden Dürre zu leiden haben. Die beiden Arten Large Early White Flint und Golden Dent wuchsen höher, als die einheimischen und würden sich daher zu Futterbau eignen. An der Varietät Landreth's Yellow Flint sitzt die Aehre ziemlich niedrig, gewöhnlich am 4. Internodium, erstere zeigt sich daher für trockenes, windiges Klima und Böden von weniger als mittelmässiger Fruchtbarkeit noch besser geeignet, als die istrischen Arten Volgare und Brigantino. Am frühesten von allen zu den Versuch herangezogenen Maissorten reifte Landreth's Yellow Flint, dagegen reiften Golden Dent und Dent Mammouth den Samen nicht völlig aus. Von der Keimung bis zum Hervortreten der weiblichen Blüten und bis zur Reife des Samens beanspruchten die einheimischen Arten eine geringere Wärme-Summe als die amerikanischen, daher werden die ersteren sich besser denn diese eignen, als Futter angebaut zu werden. Bei den amerikanischen Arten kommt ein geringerer Prozentsatz vom Gewichte des Produktes auf die Aehre, ohne dass dafür an dem Maiskolben verhältnismässig mehr Körner sässen, und dennoch erfordern sie mehr Feuchtigkeit und Dünger, um ein gleiches Gewicht Korn

[1]) Tiroler Landw Blätter, 6. Jahrg., Nr. 2, 1887, p. 8.

[2]) Richerche su alcuni Mais Americani comparati ad una serie di varietà indigine del Prof. Carlo Hugues. Stazione eno-pomologica sperimentale dell' Istria. Parenzo 1886. — 55 Seiten. Vom Verfasser eingesandt.

Digitized by Google

zu erzeugen, wie die istrischen. Das höchste spezifische Gewicht im Korn hatte von allen versuchten Maisarten Landreth's Yellow Flinth; alle übrigen amerikanischen wurden in diesem Punkte von den istrischen Arten übertroffen. **Seyfert.**

Ein Vergleich der Süssigkeit von Stärkezucker und Rohrzucker führte Th. Schmidt[1]) in der Weise aus, dass 20prozentige Lösungen von chemisch reinem Traubenzucker (Glykose, Stärkezucker) und chemisch reinem Zucker hergestellt und die süssere Rohrzuckerlösung so weit mit Wasser verdünnt wurde, bis ihre Süssigkeit der der Stärkezuckerlösung gleich erschien. Um ein möglichst objektives Resultat zu erhalten, wurden die betreffenden Kostversuche von sämtlichen Praktikanten des Vereinslaboratoriums ausgeführt, ohne dass dieselben jedoch Kenntnis davon erhielten, ob ihnen Stärke- oder Rohrzuckerlösung vorgesetzt wurde.

Das Resultat war folgendes:

Zucker		Stärkezucker
15 proz. Lösung	süsser als	20 proz. Lösung
14 proz. Lösung	süsser als	20 proz. Lösung
13 proz. Lösung	süsser als	20 proz. Lösung
13.1 proz. Lösung	ebenso süss als	20 proz. Lösung

Nach diesen Versuchen ist mithin das Süssigkeitsverhältnis des Rohr- oder Rübenzuckers zu dem des reinen Traubenzuckers gleich 153 zu 100 oder 1.53 Teile Traubenzucker vermögen die gleiche Wirkung hervorzubringen wie ein Teil Zucker. **D. Red.**

[1]) Die Deutsche Zuckerindustrie, 12. Jahrg. 1887, Nr. 20, S. 579.

Von den Geschäftsführern der 60. Versammlung deutscher Naturforscher und Aerzte, welche dahier vom 18. bis 24. September d. J. tagen wird, aufgefordert, haben Unterzeichnete es übernommen, für die

Sektion für landwirtschaftliches Versuchswesen

die vorbereitenden Schritte zu thun. Um den Sitzungen unserer Sektion zahlreichen Besuch und gediegenen Inhalt zuzuführen, beehren wir uns, zur Teilnahme freundlichst einzuladen. Beabsichtigte Vorträge oder Demonstrationen bitten wir frühzeitig bei uns anzumelden. Die Geschäftsführer gedenken Mitte Juli allgemeine Einladungen zu versenden, und wäre es wünschenswert, schon in diesen Einladungen das Programm der Sektionssitzungen wenigstens teilweise veröffentlichen zu können.

Wiesbaden, Juni 1887.

Prof. Dr. H. Fresenius,
Heinrichsberg 2,
Einführender.

Dr. Frhr. v. Malapert-Neufville,
Gustav-Adolfstr. 1,
Schriftführer.

Druck von Oskar Leiner in Leipzig.

Digitized by Google

Alle ***für die Redaktion*** *bestimmten Sendungen sind zu richten an Professor Dr.* ***Moritz Fleischer*** *in* ***Bremen-Schwachhausen,*** *dagegen* ***für die Expedition*** *bestimmte Sendungen nur an die Verlagsbuchhandlung von* ***Oskar Leiner*** *in* ***Leipzig.***

Inhalts-Verzeichnis.

Die im Text unter der Rubrik „Kleine Notizen" mitgeteilten Referate sind mit einem Sternchen (*) versehen.

Seite

Atmosphäre und Wasser.

ward Kinch. Der Chlorgehalt des auf der meteorologischen Station zu Cirencester aufgefangenen Regenwassers 433
Levy. Die Zusammensetzung der Drainwässer 495
er Pariser Rieselfelder 495
r Regenfall im Walde 496
Gawalovski. Die Zusammensetzung eines Ossosewa'sers 496

Boden.

Wollny. Untersuchungen über die Feuchtigkeits- und Temperaturverhältnisse des Bodens bei verschiedener Neigung des Terrains gegen die Himmelsrichtung und gegen den Horizont . 434

Düngung.

schuschke. Die Ergebnisse eines Düngungsverches mit Thomasschlacke zu Rüben 496
Knebel. Ueber Erfolge von Wiesendüngung 496
B. Griffiths. Ueber Düngung mit Eisensulfat 497
arl Hess. Einen Düngungsversuch zu Gerste . 498

Tierproduktion.

Neumeister. Zur Kenntnis der Albumosen . . 437
Pfeiffer. Die Verdaulichkeit getrockneter Rübenschnitzel, sowie die Bestimmung der Verdauungskoëffizienten stickstoffhaltiger Futterbestandteile im Allgemeinen 440
. Mayer und L. Broekema. Ueber einen praktischen Fütterungs-Versuch zur Vergleichung von Sauerheu und gewöhnlichem Heu 442
Thiel. Erfahrungen über Ensilage in Holland 445
acke. Ueber die Bildung von gasförmigen Stickstoff im tierischen Stoffwechsel unter dem Einfluss von Spaltpilzen 498
Külz. Ueber den Gasgehalt menschlicher Sekrete 498
Minkowsky. Ueber den Einfluss der Leberexstirpation auf den Stoffwechsel 499
dwig Pfeiffer. Ueber den Fettgehalt des Körpers und verschiedener Teile desselben bei mageren und fetten Tieren 500
ütterungsversuche mit Milchkühen 502

Seite

Pflanzenproduktion.

E. Steiger. Ueber β-Galactan, ein dextrinartiges Kohlehydrat aus den Samen von Lupinus luteus 448
E. v. Lippmann. Ueber den Saft- und Markgehalt abnormer Rüben 449
Eugen Hirschfeld. Ueber die chemische Natur der vegetabilischen Diastase 450
E. Wollny. Untersuchungen über den Einfluss der Kulturmethode auf die Widerstandsfähigkeit der Pflanzen gegen ungünstigen äusseren Verhältnissen 452
P. Grassmann. Einfluss des Feuchtigkeitsgehaltes der Rübenknäule auf die Keimkraft der Samen bei längerer Aufbewahrung 453
A. Leydhecker. Ueber Anbauversuche mit Winterweizen 457
A. Beseler und M. Märcker. Versuche über den Kulturwert verschiedener Sorten von Winterweizen und Sommerweizen 460
O. Beseler und M. Märcker. Versuche über den Anbauwert verschiedener Hafersorten 467
*Das Vorkeimen der Obstsamen 503
*Carlo Hugues. Vergleich zwischen einigen amerikanischen Maisarten und einer Reihe südösterreichischer Varietäten 503

Technisches.

B. Martiny. Ueber die Haltbarkeit der nur durch Anwendung von Wärme konservierten Milch . 485
L. Faucher. Ueber die Extraktion des Salpeters aus den Salzen der Exosmose der Zuckerfabriken in Frankreich 485
R. Creydt und C. Scheibler. Ueber die quantitative Bestimmung der Raffinose 487
W. Niedschlag. Ueber die Zersetzbarkeit des Rohrzuckers durch Kochen mit Kalk 488
E. Grimaux, Lefèvre u. a. Ueber die Bildung von Dextrin und dextrinartigen Körpern aus anderen Kohlehydraten, besonders aus Zuckerarten . . 489
P. Grassmann und T. Knauer. Ueber eine neue Zuckerrüben-Wertzahl 491
M. G. Lechartier. Ueber die Zusammensetzung der Apfelwein-Aschen 493
*Th. Schmidt. Ein Vergleich der Süssigkeit von Stärkezucker und Rohrzucker 504

Anzeigen

besorgen alle Annoncen-Expeditionen,

die gespaltene Petitzeile kostet 30 ₰ bar, 50 ₰ in Rechnung, bei Wiederholungen Rabatt.
Deckung der Inserat-Rechnung bei Erteilung direkter Aufträge.

Digitized by Google

An die deutschen Hausfrauen!

Obgleich zweifellos die allerbeste Lehrmeisterin die **eigene** Erfahrung ist, so wird doch eine Hausfrau von der anderen zu manchem Nützlichen angeregt. Ein Weg, auf welchem jeder Hausfrau eine große Zahl wichtiger Erfahrungen zugeführt wird, dürfte daher nicht nur der jüngeren, sondern **jeder** Hausfrau zum Vorteil gereichen. Unsere Zeitschrift **„Fürs Haus"** bemüht sich in dieser Richtung. Ihre Verbreitung verdanken wir weniger unseren eigenen Anstrengungen, als der warmen Unterstützung, welche uns von den deutschen Hausfrauen in Nord und Süd, in Ost und West so bereitwillig entgegengebracht wurde. Vorzugsweise von **ihnen,** nicht von uns wird **„Fürs Haus"** geschrieben. **Unsere** Aufgabe besteht wesentlich in dem Bemühen, auch solche Gegenstände zur Besprechung zu bringen, hinsichtlich welcher die Hausfrau des Rates erfahrener **Fachleute** bedarf. Zu diesem Zweck haben wir hervorragende Gelehrte und Künstler, Pädagogen und Aerzte, Techniker und Gewerbtreibende zu Mitarbeitern gewonnen.

„Fürs Haus" bringt alle zweckmäßigen Neuerungen auf dem Gebiete des Hauswesens möglich rasch zur Kenntnis ihrer Leserinnen und erstrebt vernünftige Ersparnisse im Haushalte. Die Vorteile, welche hieraus den Hausfrauen erwachsen, dürften das geringe Opfer vielfach ausgleichen, welches das Abonnement auf unsere Zeitschrift erfordert. Küche und Keller, das Schlaf- und Kinder-, Eß- und Wohnzimmer, der Wasch- und Bodenraum, Hof und Hausgarten, sowie die künstlerische Ausstattung des Hauses fesseln unsere Aufmerksamkeit in gleichem Grade. Auch der Sorge für den Gatten, der leiblichen und geistigen Pflege der Kinder, deren Arbeiten und Erholungen wollen wir uns liebevoll weihen. Wir möchten die Töchter fürs Haus erziehen helfen und sie zu seiner Verschönerung anleiten. Nicht minder soll auch **der** großen Zahl von Mädchen unser Rat gewidmet sein, denen ein eigener Herd nicht vergönnt ist. Die Erforschung neuer Berufszweige für unverheiratete Damen und die Förderung und Erweiterung der älteren ist daher eine unserer Hauptaufgaben. Dabei wollen wir uns aber vor allem unsere **Weiblichkeit** bewahren.

Unser Zweck ist erreicht, wenn jede Leserin in persönlichen Verkehr zu uns tritt und das Ihrige dazu beiträgt, um das deutsche Haus nach innen und außen auszubauen und zu veredeln.

Clara von Studnitz,
Herausgeberin des praktischen Wochenblattes für Hausfrauen „Fürs Haus" in Dresden.

Notariell beglaubigte Auflage 100 000.

Preis vierteljährlich 1 Mark. Zu beziehen durch alle Buchhandlungen und Postämter.
Probenummern auf Verlangen
gratis durch jede Buchhandlung und durch die Geschäftsstelle „Fürs Haus" in Dresden-N.

Zwei Waggon Cochenille-Rückstände

mit 9% Stickstoff hat billig abzugeben die

(St. 297) **Aktiendüngerfabrik in Reutlingen.**

Ein kleineres Rittergut,
in der Prov. Sachsen, in bester Kultur mit Brennerei, ganz neuen und nur massiven Gebäuden, schöner Lage, guter Jagd ist sehr preiswert zu verkaufen. Das Gut wird abgestanden, weil der Besitzer ein solches in seiner Heimat übernehmen will.

Offerten erbeten sub **M. S. 100** an die Exped. d. Bl.

Weltbekannt
sind Kirbergs berühmte

Rasiermesser,

selbe sind aus engl. Silberstahle angefertigt, sowie hohl geschliffen, fertig zum Gebrauch, p. Stück ℳ 3.—. **Etuis** für das Rasiermesser p. Stück 30 ₰. **Original-Streichriemen,** zum Schärfen der Rasiermesser, p. Stück ℳ 2,50. **Schärfmasse** für Streichriemen, per Dose 50 ₰, 5 Dosen ℳ 2,—. **Original-Rasierseife** p. Stück 40 ₰, 6 Stück ℳ 2.—. **Rasierpinsel** p. Stück 50 ₰ und ℳ 1.—. **Oelabziehsteine** ff. Qual. p. Stück ℳ 7.50. Alles unter Garantie. Versandt gegen vorherige Einsendung oder Nachnahme.

Otto Kirberg, Messerfabrikant,
in **Düsseldorf,** früher in Graefrath.

Soeben ist erschienen und durch jede Buchhandlung zu beziehen:

Die

Zusammenlegung der Grundstücke
sowie Gemeinheitsteilung
und Abstellung von Weidegerechtigkeiten
in der Provinz Hannover,

zum Schluss dargelegt an der Zusammenlegungs-Gemeinheitstheilungssache von Neustadt, Kreises Ilfeld.

Von

P. Waldhecker und **L. Börje,**
Regierungsrat. Vermessungsrevisor.

12 Bogen gr. 8, mit 2 lithogr. Karten. Preis 4 ℳ.

Das überaus praktische und verhältnismässig sehr wohlfeile Werk ist nicht nur für Vermessungs- und Verwaltungsbeamte, sondern in erster Linie für alle **Landwirte** geschrieben, welche sich über diese wichtigen Fragen belehren wollen. Sowohl die einschlägigen gesetzlichen Bestimmungen, wie die Ausführung und der Nutzen der betr. Massregeln werden eingehend behandelt und erläutert.

Göttingen. **Vandenhoeck & Ruprecht's Verlag.**

Druck und Verlag von Oskar Leiner in Leipzig.

Digitized by Google

S. L. Goodale
Oct 6 '87

Biedermanns
CENTRAL-BLATT
FÜR
AGRIKULTURCHEMIE
UND RATIONELLEN
LANDWIRTSCHAFTS-BETRIEB.

REFERIERENDES ORGAN
FÜR
NATURWISSENSCHAFTLICHE FORSCHUNGEN IN IHRER ANWENDUNG AUF DIE LANDWIRTSCHAFT.

FORTGESETZT UNTER DER REDAKTION
VON

PROF. DR. **MORITZ FLEISCHER,**
DIRIGENT DER MOOR-VERSUCHSSTATION ZU BREMEN,

UND UNTER MITWIRKUNG VON

DR. **E. BORGMANN**, DR. **BÖTTCHER**, DR. **C. BRUNNEMANN**, DR. **A. HECHT**, DR. **R. KISSLING**, **G. KOCH**, DR. **A. KÖNIG**, DR. **F. LEHMANN**, DR. **TH. PFEIFFER**, PROF. DR. **R. SACHSSE**, **F. SEYFERT**, DR. **G. SCHNEIDEMÜHL**, DR. **B. SCHULZE** UND PROF. DR. **B. TOLLENS.**

SECHSZEHNTER JAHRGANG.
VIII. HEFT.

Inhaltsverzeichnis s. 3. Seite des Umschlags.

LEIPZIG
OSKAR LEINER
1887.

Alle Buchhandlungen und Postanstalten nehmen Bestellungen an.
Preis fürs Halbjahr 10 Mark.
Digitized by Google

Empfohlen durch die Regierungen von

Preussen, Württemberg, Baden, Braunschweig, Hessen

und neuerdings wiederholt durch die

Königl. Württembergische Centralstelle für Landwirtschaft.

Preisgekrönt

mit der **Preis-Medaille** auf der land- und forstwirtschaftl. Ausstellung in **Hannover 1881,**

mit dem **Ehrendiplom** auf der internationalen landwirtschaftl. Ausstellung in **Bremen** im Jahre 1874,

mit der **silbernen Medaille** als **Vereinszeitschrift** auf der Ausstellung landwirtschaftl. Lehrmittel in **Mödling** bei **Wien** im Jahre 1875

mit der **ehrenvollen Erwähnung** auf der internationalen Ausstellung landwirtschaftlicher Lehrmittel in **Amsterdam** im Jahre 1876,

mit dem **Preis-Diplom** auf der landwirtschaftlichen Ausstellung in **Papenburg a. d. Ems** im Jahre 1876,

mit der **Verdienst-Medaille** auf der landwirtschaftlichen Landesausstellung zu **Lemberg** im Jahre 1877.

Digitized by Google

Atmosphäre und Wasser.

Die organischen Substanzen in der Luft.

Von **Cornelley** und **Mackie**[1]).

Aus einer grossen Anzahl von Analysen der Luft ging hervor, dass die organische Substanz in der Aussenluft innerhalb bestimmter Grenzen beträchtliche Schwankungen, sogar von Stunde zu Stunde zeigt. Die Aenderungen von einem Tage zum anderen hängen von der Witterung ab; so war während eines Regens oder Schneefalls oder unmittelbar nach denselben etwas weniger organische Substanz in der Luft vorhanden, während die grössten Mengen in nebeligen Nächten beobachtet wurden, ferner bei Sprühregen mit dunstiger Luftbeschaffenheit.

In inniger Beziehung stand die Menge der organischen Substanz zu der Verbrennung der Steinkohlen; um Mitternacht am kleinsten, wurde sie grösser am Morgen, am grössten gegen Abend. In der Mitte der Stadt (Dundee) war die organische Substanz stärker vertreten als in der Luft der Vorstädte. Zwar war ein hoher Gehalt an organischer Substanz mit einem hohen Kohlensäuregehalt der Luft verbunden, doch war diese Beziehung nicht immer ganz regelmässig vorhanden, auch schwankte die Menge organischer Substanzen innerhalb weiterer Grenzen als die Kohlensäure: von einem kaum nachweisbaren Minimum bis zu einer Menge, die pro 1 Million Teile Luft 16 Volumteile Sauerstoff zur Oxydation verlangte (gemessen mittelst Kaliumpermanganatlösung.)

Das Verbrennen von Leuchtgas (von Dundee) vergrösserte nicht merklich die organische Substanz in der Luft, deutlicher nahm diese zu, wenn Oellampen in einem abgeschlossenen Raume brannten, ferner durch tierische Ausatmungen, obwohl sie auch im letzteren Falle viel weniger rasch als wie der Gehalt an Kohlensäure zunahm. **Seyfert.**

[1]) Proceedings of the Royal Society 1886, Vol. XLI, p. 238. Durch naturwissenschaftliche Rundschau, 2. Jahrg. 1887, S. 57.

Digitized by Google

Ueber einige Umsetzungen, welche im Trinkwasser durch die Entwickelung der Bakterien vor sich gehen.

Von T. Leone [1]).

Ganz reines Trinkwasser, das beim Schöpfen nur sehr wenig Bakterien und organische Substanz enthält, zeigt nach früheren Beobachtungen des Verfassers [2]) in den ersten Tagen eine sehr beträchtliche Vermehrung der Mikroorganismen, welche bald ihre Grenze erreicht, von welcher an die Organismen langsam abnehmen. Die Vermutung, dass dieser Gang in der Entwickelung der Bakterien von einer entsprechenden Aenderung der organischen Substanz des Wassers begleitet sei, veranlasste eine systematische Untersuchung der letzteren.

Die organische Substanz nahm in dem Wasser, während es mit kleinen Mengen Nährgelatine versetzt ruhig bei 12—18° dastand, stetig ab und war nach 22 Tagen auf den dritten Teil der ursprünglichen Menge vermindert. Dieses Verschwinden der organischen Substanz wurde nur durch die Bakterien veranlasst, und zwar entsteht zunächst Ammoniak. Die Menge desselben nahm bis etwa zum 16. Tage zu, hierauf nahm sie ab, und am 25. Tage war in der Flüssigkeit kein Ammoniak mehr nachzuweisen. In einer zweiten Periode verwandelt sich das Ammoniak in salpetrige und schliesslich in Salpetersäure. Am 16. Tage liess sich salpetrige Säure im Wasser erkennen, die Reaktion auf diese Säure war am 25. Tage am stärksten, sie nahm dann ab und war am 25. Tage verschwunden, und nunmehr liess sich nur noch Salpetersäure nachweisen.

Dieses Resultat wurde sowohl in offenen Gefässen wie in geschlossenen, mit verschiedenen oder nur mit einer einzigen Art von Bakterien beobachtet.

Hieraus folgt, dass viele Mikroorganismen die Fähigkeit besitzen, Salpetersäure zu bilden. Man hat in neuester Zeit ausser den nitrifizierenden Mikroorganismen auch reduzierende angenommen, welche Salpetersäure in salpetrige und in Ammoniak umwandeln. Dem gegenüber hat sich Verfasser durch Versuche überzeugt, dass alle Mikroorganismen mehr oder weniger die Fähigkeit besitzen, unter geeigneten Bedingungen Nitrate zu bilden oder zu zerstören. Als er nämlich den Versuch in gewöhnlicher Weise anstellte, d. h. Wasser mit etwas Nährgelatine ruhig hinstellte und wartete, bis das Ammoniak

[1]) Atti della R. Accademia dei Lincei, 1887, Ser. 4, Vol. III, p. 37. Durch naturwissenschaftliche Rundschau, 2. Jahrg. 1887, S. 150.
[2]) Diese Zeitschrift, 15 Jahrg. 1886, S. 145.

Digitized by Google

sich in salpetrige Säure umzusetzen begonnen hatte, und nun wieder einige Tropfen Nährgelatine zusetzte, so blieb nicht nur die Nitrifikation, die bereits begonnen hatte, stehen, sondern die schon gebildeten salpetrigen oder salpetersauren Produkte waren nach 3 bis 4 Tagen verschwunden. Sogar hinzugegebenes salpetersaures Kali war nach einigen Tagen reduziert, und schliesslich war jede Spur von salpetriger oder Salpetersäure verschwunden. Wurde keine Gelatine weiter zugesetzt, so begann nach mehreren Tagen die Nitrifikation wieder und verlief wie unter gewöhnlichen Verhältnissen.

Aus den Versuchen ergiebt sich: wenn die Mikroorganismen in einem Medium leben, wo sie organische Substanzen, die zu ihrer Entwickelung sehr geeignet sind, finden, so tritt keine Nitrifikation ein, und wenn unter diesen Umständen Nitrate zugegen sind, so werden sie zu Nitriten reduziert, die sich in Ammoniak umwandeln oder assimiliert werden. Ist hingegen die organische Nährsubstanz zersetzt, so erfolgt Nitrifikation des Ammoniaks.

Der scheinbare Widerspruch, dass ein und derselbe Mikroorganismus je nach den Umständen Nitrate erzeugen oder zerstören kann, veranlasste noch Versuche mit sorgfältigst gereinigten Kulturen in sterilisiertem Wasser unter Einhaltung aller Vorsichtsmassregeln.

Das Ergebnis war das gleiche. Man konnte beliebig in sorgfältig isolierten Kulturen die Bakterien bald als reduzierende, bald als nitrifizierende wirken lassen.

Verfasser ist der Ansicht, dass die doppelte Funktion der Bakterien in den hier beschriebenen Versuchen nur eine scheinbare ist; sie haben vielmehr nur e i n e Funktion, nämlich die, organische Substanzen und deren Zersetzungsprodukte zu oxydieren. In der ersten Phase, wenn oxydierbare und assimilierbare Nährsubstanz zugegen ist, wird Sauerstoff von den Substanzen entnommen, die denselben leicht abgeben; es können selbst die Nitrate ihren Sauerstoff für diesen Zweck abgeben und was eine Reduktion zu sein scheint, ist in Wirklichkeit eine Oxydation. Bei der Oxydation des Ammoniaks, wenn organische Substanzen fehlen, muss bekanntlich atmosphärischer Sauerstoff zugegen sein. In beiden Fällen bewirken die Bakterien nur Oxydation. Seyfert.

Digitized by Google

Boden.

Ueber die Mikroorganismen des Erdbodens.

Von **B. Frank** [1]).

Die Existenz niederer Organismen im Boden ist bisher aus dem Umstande gefolgert worden, das verschiedene chemische Umsetzungen unterblieben, sobald der Boden in der Weise behandelt wurde, wodurch in der Regel Organismen getötet werden. Sind wirklich niedere Organismen im Boden enthalten, so müssen sie auch durch die jetzt üblichen Reinkulturen zu züchten sein und dann auf ihre Fähigkeit, gewisse chemische Umsetzungeu zu vollziehen, geprüft werden können.

Die Kulturen wurden in hängenden Tropfen unter dem Mikroskope, sowie in verdünntem Pflaumendekokt und in der jetzt gebräuchlichen Gelatine vorgenommen. Es wurden folgende Naturböden geprüft: 1) ein sehr humusreicher Kalkboden aus Buchenrevieren (Hannover), der seit Jahrhunderten nur Waldpflanzen getragen hatte; 2) ein humoser Sandboden (bei Berlin) aus einem Kiefernbestande; 3) ein schwerer Flusslehm aus dem Marschlande an der Unterelbe; 4) ein bislang noch unberührter Wiesenmoorboden aus der Nähe Berlins; 5) ein Boden vom Gipfel der Schneekoppe im Riesengebirge.

Die Kulturen im hängenden Tropfen sowie die Gelatinekulturen gaben im Wesentlichen miteinander übereinstimmende Pilzentwickelungen. Neben verschiedenen Pilzformen wurde ein bestimmter Spaltpilz gefunden, und dieser war auch in allen untersuchten Böden ein und derselbe. Der Spaltpilz wurde nun vom Erdboden befreit, für sich allein auf seine chemische Thätigkeit, zunächst auf die Nitrifikation, geprüft. Den Pilzen wurde eine sehr verdünnte Ammoniaksalzlösung (0.008 *g* Chlorammonium auf 100 *ccm* destilliertes Wasser), welcher die nötigen Nährstoffe zugeführt wurden, gegeben. Die Versuche ergaben in allen Fällen negative Resultate, obschon sich der Pilz in dem Pflaumendekokt gut entwickelt hatte, aber eine Nitrifikation war nicht eingetreten.

Verfasser brachte verschiedene Mengen des Versuchsbodens mit der gleichen Quantität Salmiaklösung zusammen, die Nitrifikation trat dann um so schneller ein, je grösser die Menge des zugeführten Bodens

[1]) Forschungen auf dem Gebiete der Agrikulturphysik, X. Band, 1. u. 2. Heft, 1887, p. 56—58; durch Ber. der Deutschen bot. Gesellschaft, Bd. IV, Heft 11, 1886, p. 108—119.

Digitized by Google

war. Dagegen war in der mit nur 0.01 *g* Boden beschickten Flüssigkeit selbst nach 4 monatlicher Dauer keine Nitrifikation eingetreten.

Sowohl der im Dampfsterilisierungsapparat als auch im trockenen Zustande erhitzte Boden besass die Fähigkeit, das Chlorammonium zu nitrifizieren. Ebenso wurde das Chlorammonium nitrifiziert, wenn der Boden bis zum Verschwinden aller Kohle geglüht wurde.

Obschon die Möglichkeit, dass gewisse Bakterienarten nitrifizierende Wirkung äussern können, nicht ausgeschlossen ist, so glaubt Verfasser annehmen zu müssen, dass die allgemein im Boden stattfindende Oxydation des Ammoniaks zum ausgiebigsten Teil ein anorganischer Prozess ist. **Hecht.**

Untersuchungen über Zerstörung des Ammoniak-Fermentes.

Von **A. Ladureau** [1]).

Die Stickstoffverluste, welche der Stalldünger während seiner Aufbewahrung und Bearbeitung erleidet, beruhen grösstenteils auf der Umsetzung des im Urin enthaltenen Harnstoffes im Ammoniumkarbonat, welches letztere leicht flüchtig ist, und in die Luft entweicht. Die Ammoniakbildung wird durch ein Ferment veranlasst, und bei Aufsuchung eines Mittels zur Zerstörung desselben war darauf Rücksicht zu nehmen, dass die anzuwendende Substanz den Pflanzen nützlich, oder doch mindestens nicht schädlich sei. Unter Berücksichtigung dieses Umstandes kamen nacheinander zur Anwendung: freie Phosphorsäure, saurer phosphorsaurer Kalk (Superphosphat), Aetzkalk, Eisenvitriol, Karbolsäure, Schwefelsäure, Borsäure, Salzsäure, Eisenchlorür.

25 *cc* einer 2%igen Lösung von Harnstoff wurden mit etwas Gartenerde versetzt und teils ohne weiteren Zusatz, teils unter Beigabe von 0.1 *g*, 0.2 *g*, 0.5 *g* bez. 1.0 *g* glasiger Phosphorsäure 14 Tage lang hingestellt. Dieselben Mengen wurden angewandt an Phosphorsäure als Superphosphat, an Aetzkalk und an Eisenvitriol, bei den beiden letzten Substanzen jedoch nicht auf 25 sondern auf 100 *cc* der 2%igen Lösung von Harnstoff. — In allen Fällen war die Wirksamkeit der verwendeten Säuren u. s. w. eine sehr geringe, nur die stärksten Gaben vermochten die Ammoniakbildung in nennenswerter Weise herabzudrücken. Die Phosphorsäure erwies sich dabei als am Wirksamsten, indem die Probe mit 1.0 *g* derselben nur 0.05 *g* Am-

[1]) Annales agronomiques, Jahrg. 1885, 11. Bd, Nr. 11, S. 522—525.

Digitized by Google

moniak bildete, während die Proben ohne jeden Zusatz 0.30 *g* Ammoniak bildeten.

Karbolsäure und Schwefelsäure, unter ähnlichen Verhältnissen angewandt, liessen ebenfalls stets noch erhebliche Ammoniakbildung zu: bei den stärksten Gaben von 0.5 bez. 1.0 *g* immer noch 0.17 bez. 0.18 *g* Ammoniak.

Ein Versuch mit verschiedenen Mengen Borsäure wurde an frischem Urin ausgeführt. Nach 14 Tagen ergaben sich pro 50 *cc* Urin folgende Zahlen:

bei Anwendung von . .	0	0.05	0.10	0.20 *g* Borsäure
waren gebildet worden .	0.64	0.59	0.40	0.12 *g* Ammoniak.

Für Desinfektionszwecke wird häufig eine Flüssigkeit verkauft welche viel freie Salzsäure und etwas Eisenchlorür enthält. 200 *cc* frischer Urin, mit 10 *cc* dieser Flüssigkeit versetzt, entwickelte reichlich Ammoniak, und enthielt nach 14 Tagen 1.2 *g* davon.

Aus all diesen Versuchen geht hervor, dass das Ammoniak-Ferment eine ausserordentliche Widerstandsfähigkeit besitzt, so dass seine Wirksamkeit auch bei Gegenwart von Säuren, von basischen Körpern und von antiseptischen Substanzen nicht wesentlich verringert wird.

Zur Bindung des im Stalldünger sich entwickelnden Ammoniaks empfiehlt der Verfasser die natürlichen Magnesiasalze, welche unter Bildung fixen Magnesium-Ammoniumphosphats das Ammoniak fest halten. (23) **König.**

Ueber die Verbreitung der stickstofferzeugenden Lebewesen im Boden.

Von **Robert Warington** [1]).

Die im folgenden beschriebenen Versuche bilden eine Fortsetzung der früheren, welche Verfasser vor drei Jahren begann (vergl. diese Zeitschrift XIV. Jahrg. 1885, S. 436). Die neueren Ergebnisse, über welche schon in diesem Bande, S. 294, kurz berichtet worden ist, sind aber ganz anders ausgefallen.

Die angewandte Methode war diesmal dieselbe wie bei den früheren Versuchen, doch wurden in die angewendeten Lösungen grössere Mengen Boden (0.2 *g*) eingeführt und die Lösungen enthielten im Liter 0.1 *g* Gips neben dem Urin und Calciumkarbonat, denn anderweit war gefunden worden,

[1]) On the distribution of the nitrifying organism in the soil. A report of experiments made in the Rothamsted laboratory by R. Warington. London 1887. — Sonderabdruck aus The Journal of the Chemical Society, February 1887, Vol. LI, p. 118—129.

Digitized by Google

dass Gips in Harnlösungen die Nitrifikation sehr befördert. Die Lösungen wurden im Dunkeln aufbewahrt.

Die benutzten Erdboden erwiesen sich als sehr trocken und gegen die Oberfläche hin sehr verwittert. Von folgenden Böden wurden die Proben entnommen:

Brachacker, trug abwechselnd mit Brache Weizen und lag zur Zeit der Probenahme brach. 60 *cm* unter der Oberfläche fanden sich noch Wurmlöcher; der Untergrund bei 60—90 *cm* war thonig, dann bis $2^1/_2$ *m* sandig.

Weissklee-Boden, trug Weissklee und war jahrelang nur mit dessen Aschenbestandteilen gedüngt worden. Die Wurzeln erstreckten sich 90 *cm* tief. Der Untergrund war Thon und sehr ungleichmässig verteilter Sand.

Bokhara-Klee-Boden, trug seit mehreren Jahren Bokhara-Klee und war wie der vorige gedüngt. Die verwendeten Proben bestanden aus festem Sand, der von wenig braunem Lehm durchsetzt war.

Luzerne-Boden, bebaut und ungedüngt wie die vorigen. Die Oberfläche war voller Höhlungen und noch 40 *cm* tief zeigte sich der Boden krümelig und porös. Wurmlöcher mit lebenden Insassen zeigten sich noch in einer Tiefe von 1.2 *m*, und die Wurzeln der Luzerne reichten 1.8 *m* tief, durchsetzten aber nicht die Kalkschicht, welche 1.8 *m* unter der Oberfläche lag.

Die Harnlösungen wurden (August 1885) mit Proben dieser Böden, die aus verschiedenen Tiefen von 22.5 *cm* bis $2^1/_2$ *m* stammten, beschickt und nach etwa 20 Tagen, dann wieder nach 50 und etwa 240 Tagen (März 1886) mittelst Diphenylamin auf Salpeter- und salpetrige Säure geprüft. In den meisten der Fälle, in welchen Nitrifikation stattfand, ging dieser Prozess weit rascher vor sich, als wie man dies bei den früheren Versuchen beobachtet hatte, und auch Boden aus sehr beträchtlicher Tiefe zeigte sich in vielen Fällen der Nitrifikation fähig.

Der Bracheboden erwies sich bis 0.6 *m* tief der Nitrifikation ohne Ausnahme fähig, desgleichen eine Probe (von zweien) aus einer Tiefe von 90 *cm* und 1.2 *m*. Der Weissklee boden war ausnahmslos bis 90 *cm* tief wirksam, eine Probe aus einer Tiefe von 1.8 *m* war es gleichfalls noch. Noch wirksamer war der Luzerne-Boden, nämlich ausnahmslos bis 1.2 *m* Tiefe und weiter, wie eine Probe zeigte, bis 1.8 *m* Tiefe. Bokhara-Kleeboden aus einer Tiefe von 2.1 *m* erwies sich unwirksam.

Nun war allerdings, während man die Proben dem Boden entnahm, das Wetter sehr windig gewesen und die Möglichkeit lag vor, dass mit dem Staube der Luft auch nitrifizierende Organismen von der Erd oberfläche in die zubeschickenden Gefässe gelangt waren. Daher wurden

Digitized by Google

die Versuche unter Ausschluss dieser Möglichkeit im Frühjahr 1886 nochmals angefangen; sie bestätigten indessen die ersten Ergebnisse, somit auch die Verbreitung der Organismen bis zu einer bedeutenden Tiefe im Untergrunde.

Die Ergebnisse der 69 angestellten Versuche ordnen sich der Tiefe des Bodens entsprechend, folgendermassen:

Tiefe im Boden	Anzahl der Versuche	Anzahl der nitrificierten Lösungen	Auf 10 Versuche kommen Fälle von Nitrifikation	
			bei Gegenwart von Kalk	bei Ausschluss von Kalk
Weniger als 60 *cm*	17	17	10.0	10.0
60 *cm*	11	11	10.0	10.0
90 „	11	10	9.1	9.1
1.2 *m*	11	7	6.4	6.4
1.5 „	2	1	5.0	10.0[1])
1.8 „	9	4	4.0	5.0
2.1 „	2	—	—	—
2.4 „	6	—	—	—

Bemerkenswert ist, dass die zwei Proben aus der Tiefe von 2.1 *m* aus Kalk oder Kreide bestanden, dass unter den Proben aus 2.4 *m* Tiefe sich zwei von derselben Beschaffenheit und vier aus Thon bestehende befanden, und dass bei allen 6 Versuchen mit Kalkboden überhaupt keine Nitrifikation beobachtet wurde.

Die Unmöglichkeit, dass in dem Untergrunde eine genügende Luftbewegung stattfinden kann, bildet das Haupthindernis der Nitrifikation in bedeutender Tiefe, und finden sich hier Nitrate, so sind dieselben durch die Drainwässer dahin gelangt, namentlich, falls die Oberfläche des Bodens keine Ernte trug, welche dem Boden Stickstoff entzogen hätte. Künstliche Drainage, trockene Jahreszeit oder eine üppige Ernte, welche dem Boden viel Wasser entzieht und dadurch den Eintritt von Luft in die tieferen Schichten erleichtert, begünstigen die Nitrifikation im Untergrunde, welche hier indessen wenig praktische Bedeutung hat.

Die stickstoffhaltige Substanz in einem Thonuntergrund ist nicht nur geringer, sondern auch von anderer Zusammensetzung als diejenige, welche man in der Bodenoberfläche findet. Zu Rothamsted stellt sich das Verhältnis des Stickstoffs zum Kohlenstoff in der Oberfläche des

[1]) Ist nur auf einen einzigen Versuch zu beziehen.

Digitized by Google

bebauten Landes auf ungefähr 1 : 10, während es 1.4 *m* tiefer wie 1 : 6 gefunden wird.

Die Fähigkeit der thonigen Untergrundböden, Nitrate aus ihren stickstoffhaltigen Bestandteilen zu erzeugen, wurde durch einige Versuche festgestellt.

100 *g* trockner gepulverter Untergrundboden, 3 *m* tief entnommen, wurden mit dem gleichen Gewicht von grobgestossenem Flint gemischt. Sämtliche Bodenproben hatte man bei 56° getrocknet, und somit waren wahrscheinlich alle darin enthaltenen nitrifizierenden Organismen getötet worden. Dann wurden die Mischungen mit je 0.1 *g* frischen Bodens von der Ackeroberfläche beschickt, ausserdem versah man eine Mischung mit je 0.5 *g* Kaliphosphat, Magnesiumsulfat und Calciumkarbonat. Es war vorgesehen, dass aus der Luft kein Ammoniak in die Mischungen gelangen konnte. Dieselben wurden im Dunkeln sich selbst überlassen, nachdem mit ammoniakfreiem Wasser alle fertig gebildeten Nitrate ausgewaschen worden waren. Von Zeit zu Zeit wurden dann die inzwischen entstandenen Nitrate mit Wasser ausgewaschen.

Weizenfeld.

Salpetersäure-Stickstoff aus 100 *g* Boden und Untergrund erhalten:	Oberfläche bis 22.5 *cm* *g*	Untergrund 3 *m* allein *g*	Untergrund 3 *m* mit Kaliphosphat etc. *g*
Nach 16 Tagen	0.00067	Spur	Spur
„ 21 „	0.00093	0.00002	0.00022
„ 27 „	0.00053	0.00004	0.00061
„ 42 „	0.00037	0.00050	0.00027
„ 217 „	0.00135	0.00073	0.00104
Zusammen	0.00390	0.00129	0.00214
Salpetersäure-Stickstoff in Proz. des ursprünglichen Stickstoffs	3.8	2.4	4.0

Gerstenfeld.

Nach 30 Tagen	0.00023	0.00004	0.00015
„ 33 „	0.00060	0.00062	0.00064
„ 216 „	0.00086	0.00052	0.00063
Zusammen	0.00169	0.00118	0.00142
Salpetersäure-Stickstoff in Proz. des ursprünglichen Stickstoffs	1.9	3.0	3.6

Im Untergrundboden werden weniger Nitrate erzeugt, als in der Oberfläche des Ackers, aber die Menge des von Anfang an vorhandenen Stickstoffs, welcher nitrifiziert wird, ist im Ganzen bei jenem ebenso gross wie bei diesem. **Seyfert.**

Digitized by Google

Die nitrifizierenden Mikroben.

Von **Manly Miles**[1]).

Aus der Entdeckung, dass die Nitrifizierung des Bodens durch Mikroorganismen bewerkstelligt werde, hat man in Amerika sehr schnell praktische Folgerungen gezogen, und die Landwirte sind von verschiedenen Seiten bereits darauf hingewiesen worden, dass zukünftig beim Verbessern des Bodens und beim Düngermachen mit den nitrifizierenden Mikroben zu rechnen wäre, indem man sie züchtet und etwa mit ihnen umgeht, wie ein Brauer mit der Hefe. Zu dem Ende wäre der Mikrobe selbst erst noch näher zu erforschen.

Verfasser hat ihn in Reinkulturen auf flüssigen und festen Mitteln studiert. Eine sehr bemerkenswerte Eigentümlichkeit der flüssigen Kulturen besteht in deren Klarheit, die in auffallendem Gegensatze zu dem opaleszierenden und wolkigem Aussehen der Kulturen von Bacterium termo, B. subtilis und anderen verwandten Formen in denselben Mitteln steht. Eine makroskopische Untersuchung einer Kultur ist daher nicht genügend, um das Gelingen oder Fehlschlagen des Versuches erkennen zu lassen, sondern die Entwickelung ausgesäeter Keime ist mit dem Mikroskop zu verfolgen.

Waringtон beobachtete bereits, dass zwischen der Aussaat des Fermentes und dem Beginn seiner nitrifizierenden Thätigkeit Wochen vergingen und schrieb dies dem passiven Zustande des Mikroben zu, eine Erklärung, welche Miles für die richtige hält, da bei seinen eigenen Versuchen häufig Nitrifikation innerhalb von 4 Tagen eintrat, nachdem die Kulturflüssigkeit nur mit einem an einer Nadelspitze haftenden Tröpfchen einer früheren Kultur angesteckt worden war. Und andererseits zeigte in vielen Fällen ein Tropfen einer Kulturflüssigkeit, in die erst 24 bis 48 Stunden vorher Mikroben ausgesäet worden waren, unter dem Mikroskop einen Ueberfluss an Mikroben, und erfolgreiche Uebertragungen wurden mit solchen Kulturen ausgeführt, wenn sie erst 24 Stunden alt waren, nichtsdestoweniger war in ihnen eine Nitrifikation erst einige Tage später zu entdecken.

Bei Abwesenheit von Calciumkarbonat vermehrten sich die Mikroben schnell, aber von Nitrifikation war selten etwas zu bemerken. Mikroben, welche durch mehrere Generationen hindurch in Mitteln ohne Zufuhr von kohlensaurem Kalk gezüchtet worden waren, verursachten dann in

[1]) Agricultural Science, Vol. I, 1887, p. 102—106.

Digitized by Google

nitrifizierbaren Flüssigkeiten, wie verdünntem Harn, welchen kohlensaurer Kalk zugesetzt war, Nitrifikation.

Wenn sich die Mikroben in Kulturmitteln rasch vermehren, die ihnen ausgiebige Nahrung gewähren, ohne dass darin Nitrifikation stattfinden kann, so scheinen sie entschieden aërobischer Art zu sein; wenn sie aber lebhaft nitrifizierend thätig sind, so herrscht ebenso sehr der anaërobische Charakter vor. Dies entspricht einer Beobachtung Pasteurs, nach welcher sich rasch wachsende Hefe nur bei Luftabschluss zu einem wirksamen Ferment entwickelte.

Alle Reinkulturen wurden wiederholt auf salpetrige Säure geprüft, aber diese war selten zugegen, und wenn sie zu finden war, so war es bei Kulturen der Fall, welche keine Reaktion auf Salpetersäure gaben und in denen sich Mikrokokken in bedeutender Menge mit den eigentlichen Nitrifikations-Mikroben zusammen vorfanden. Ob nun die salpetrige Säure von den Mikrokokken oder durch veränderte Thätigkeit der anderen Mikroben erzeugt wurde, und ob die Mikrokokken eine besondere Art oder eine Entwickelungsstufe der eigentlichen Nitrifikations-Mikroben darstellte, wurde nicht ermittelt.

Wahrscheinlich giebt es von den Mikroben mehrere Arten oder auch nur Entwickelungsstufen, und der deutliche Einfluss äusserst unbedeutend scheinender Veränderungen in der Umgebung dieser Mikroorganismen auf deren Entwickelung und eigentümliche Thätigkeit dürfte einiges Licht auf die bekannte Gleichgiltigkeit der Leguminosen gegen Stickstoffdünger, als auch auf ihre Eigenschaft als Stickstoffsammler werfen, ferner auch auf den Umstand, dass die Wurzelrückstände der Pflanzen im Ackerboden gemeiniglich den Charakter desselben zu ändern vermögen, ohne dass chemische und physikalische Untersuchungen hierfür immer genügende Erklärungen geben.

Seyfert.

Boden-Temperaturen.

Von **D. P. Penhallow** [1]).

Mit dem Fortschreiten in der Erkenntnis von den Lebensbedingungen der Pflanzen wird sich wahrscheinlich herausstellen, dass die Bodentemperatur für das Wachstum der Pflanze von grösserer Bedeutung ist, als man bis jetzt beachtet hat. Studien nach dieser Richtung hin sollten eigentlich für sehr wichtig gehalten werden; die-

[1]) Agricultural Science, Vol. I, 1887, p. 75—78.

Digitized by Google

selben anzustellen hat in gewisser Beziehung jedoch ebenso seine Schwierigkeiten, als wie die Verwertung der erhaltenen Resultate; um aus letzteren allgemeine Schlüsse ziehen zu können, müssten wahrscheinlich jahrelang genaue Daten gesammelt werden.

Wenige Jahre ist es her, dass man sich in Amerika bemüht, Beobachtungsreihen über die Bodentemperatur zu erlangen. Verfasser begann in Kanada zuerst damit, und seinem Plane folgte die Neu-York-Versuchsstation zu Geneva. Ohne aus den Ermittelungen Gesetzmässigkeiten herleiten zu wollen, will Verfasser nur auf einige der wichtigsten Thatsachen, die sich herausgestellt haben, aufmerksam machen. Die Unterlagen hierzu liefern die Beobachtungen, die Verfasser 2 Jahre lang (im zweiten an 2 verschiedenen Oertlichkeiten) an der Versuchsstation Houghton Farm durchführte, und die Beobachtungen von Geneva, die 4 Jahre lang vom 1. April bis letzten Oktober angestellt worden sind.

Nach Göppert erstrecken sich tägliche Schwankungen der Temperatur im Boden bis zu 45 *cm*, selten bis zu 90 *cm* Tiefe, monatliche Schwankungen bis 1.5 *m* Tiefe. Dies scheint aber von verschiedenen Bedingungen abhängig zu sein, denn aus den oben erwähnten Beobachtungen geht hervor, dass stündliche Schwankungen noch in 30 *cm* Tiefe zu bemerken sind, tägliche bis zu 2.4 *m* Tiefe, und monatliche noch tiefer. Unter einer gewissen Tiefe werden jedoch diese Schwankungen gering und sind jedenfalls nicht bloss auf die direkte Absorption von Sonnenwärme zu beziehen. So betragen die stündlichen und täglichen Schwankungen weniger als 1 Grad für Tiefen, die unter 75 *mm* bezw. 23 *cm* liegen, während die monatlichen Schwankungen in der tiefsten Tiefe, bis zu der die Beobachtungen reichten, einige Grade betragen.

Für den Pflanzenbau sind hauptsächlich Schwankungen von Bedeutung, die innerhalb der ersten 90 oder 120 *cm* Bodentiefe vor sich gehen.

Benutzt man die vorliegenden Beobachtungen, um mit Hilfe der mittleren Temperatur, die in jedem Monat beobachtet wurde, eine Kurve zu zeichnen, so dass die Kurve für Mai bis September durch Koordinaten, welche einerseits die Tiefe im Boden, andererseits die Temperatur ausdrücken, festgelegt wird, so zeigt sich zunächst, dass die Kurve, wenn man sie im Mai von der Oberfläche abwärts verfolgt, ziemlich steil bis zur Tiefe 5 *cm* fällt, dann von diesem Punkte plötzlich und merklich steigt bis zur Tiefe 75 *mm*. Von diesem Tiefen-

Digitized by Google

punkte bis zur Tiefe 23 *cm* fällt die Kurve allmählicher, wenn auch mit einigen Beugungen, worauf bis zur Tiefe 60 *cm* ein ganz gleichmässiger und allmählicher Abfall folgt. Diese Thatsachen gelten im Allgemeinen für alle Sommermonate, mit dem Unterschiede, dass im August, der höheren Temperatur in der Oberfläche wegen, das Kurvenstück bis zur Tiefe 5 *cm* steiler gerichtet ist. Im September, wenn die Erdoberfläche mehr Wärme ausstrahlt, als sie empfängt, fällt von 23 *cm* Tiefe an die Kurve ziemlich stetig bis zur Tiefe 46 *cm*, worauf die Kurve wieder ansteigt bis zur Tiefe 61 *cm*, so dass sich in der tieferen Bodenschicht eine Zunahme der Temperatur von fast 1 Grad Fahrenheit über die darüberliegende Schicht bemerklich macht. Da die Oberflächenschicht immer mehr Wärme ausstrahlt, so steigt die Kurve fortgesetzt, denn die tieferen Schichten zeigen schliesslich eine höhere mittlere Temperatur, als wie oben herrscht.

Hiernach scheint es, dass in den Sommermonaten die Temperatur in Bodenschichten über 75 *mm* ausser von der Absorption der Sonnenwärme auch von der Ausstralung und besonders der Verdunstung abhängt. Letztere zwei Einflüsse drücken, im Mittel der Beobachtungen, die Temperatur der Oberfläche um etwa 8 Centigrade unter die Temperatur, welche sie sonst angenommen hätte. Dieser Umstand verleiht den Pflanzen einigen Schutz an heissen Tagen. Die Verdunstung ist übrigens auf porösem Boden eine viel stärkere als auf dichtem, die Unterschiede in der Temperatur der beiden Bodenarten schwankten zwischen 0.1° C. am Morgen und 6.2° nachmittags. Seyfert.

Untersuchuchungen über die Absorption von Ammoniak durch Thon.

Von **Walter Wipprecht**[1]).

In Texas wird der Untergrund des Bodens bei einer Tiefe von 18 bis 25 *cm* aus Thon gebildet; die Absorptionskraft dieses Bodens für Ammoniak wurde vom Verfasser geprüft, indem alles ursprünglich im Thon vorhandene Ammoniak durch Erhitzen auf 400° C. entfernt und in verdünnter Salzsäure aufgefangen wurde. Das später absorbierte Ammoniak wurde auf dieselbe Weise bestimmt. Die Versuche ergaben im Allgemeinen folgendes:

Feuchter Thon enthält mehr Ammoniak als trockener.

Ist der Feuchtigkeitsgehalt ein gleichmässiger, so nimmt der

[1]) Agricultural Science, Vol. I. 1887, p. 106—108.

Digitized by Google

Thon um so mehr Ammoniak auf, je länger er der Luft zugänglich bleibt.

Wird trockener Thon angefeuchtet und etwa 1 Tag lang stehen gelassen, so absorbiert er beträchtliche Mengen Ammoniak.

Wird nasser Thon stehen gelassen, so verliert er mit dem Wasser einen verhältnismässig grösseren Anteil seines Ammoniakgehaltes; dagegen nimmt Thon, wenn er aus der Luft Wasser absorbiert, mit dem letzteren zuerst mehr Ammoniak auf, als er durch Verdunstung einer gleichen Wassermenge verliert.

Hieraus ergiebt sich, wie zweckmässig es ist, wenn der Landbauer den Untergrund durch tiefes Pflügen der Atmosphäre zugänglich macht.

Seyfert.

Ueber die Bestimmung des im Boden enthaltenen Ammoniak-Stickstoffes und über die Menge des assimilierbaren Stickstoffs im unbearbeiteten Boden.

Von Dr. **Anton Baumann** [1]).

Ueber die Menge der Stickstoff-Nahrung der Pflanzen im Boden, d. i. über die Menge des Ammoniaks und der Salpetersäure sind eine grössere Anzahl von Untersuchungen angestellt worden, jedoch sind gegen die Richtigkeit der bei diesen Arbeiten angewendeten Methoden, vorzüglich der Ammoniakbestimmung, gewichtige Bedenken erhoben worden.

Verfasser unterzog daher sowohl die zur Bestimmung des Ammoniak angewandten Methoden einer Vergleichung, als auch stellte er den Vorrat assimilierbaren Stickstoffes im Boden fest.

Zu den Untersuchungen wurde unbearbeiteter Acker- und auch Waldboden verwendet, über dessen Gehalt und Wechsel an assimilierbaren Stickstoff sehr wenig bekannt ist.

Es wurden eine grosse Anzahl von Untersuchungen nach den Methoden von Schlösing, Boussingault und Knop ausgeführt, worauf wir jedoch nicht eingehen können, nur die Schlussfolgerungen mögen hier angeführt werden.

Aus den humusartigen Böden wird durch Natronlauge in der Kälte fortwährend Ammoniak entwickelt.

Die Menge des entbundenen Ammoniaks aus mehreren Proben des-

[1]) Landwirtschaftliche Versuchsstationen, Jahrg. 1886, S. 247—303.

Digitized by Google

selben Bodens ist bei gleicher Versuchsanstellung fast genau dieselbe.

Man erhält daher mit der Schlösing'schen Methode mit zwei gleichen Bodenproben übereinstimmende Resultate, ob die Proben 48 Stunden oder eine Woche lang mit der Natronlauge in Berührung gelassen werden.

Mit Magnesia usta ausgekochte humusreiche Böden geben, mit Natronlauge behandelt, innerhalb 48 Stunden noch erhebliche Mengen von Ammoniak ab, humusfreie dagegen nicht.

Da aus humusreichen Böden mit Natronlauge fortwährend Ammoniak entbunden wird, auch wenn fertig gebildetes Ammoniak nicht vorhanden ist, so folgt, dass mit der Schlösing'schen Methode solche Bodenarten nicht untersucht werden können. Völlig unstatthaft ist es aus demselben Grunde, die Natronlauge bei Anwendung der Schlösing-schen Methode länger als 48 Stunden einwirken zu lassen.

Die Ammoniakbestimmung nach Boussingault's Verfahren mit dem salzsauren Bodenauszug ist sehr genau, nur darf die vorgelegte Säure nicht titriert, sondern es muss das absorbierte Ammoniak azotometrisch bestimmt werden.

Was die azotometrische Methode anbetrifft, so ist sie in der von Knop angegebenen Form für Bodenanalyse absolut unbrauchbar. Die damit erzielten Resultate geben keinen Anhaltspunkt über den Ammoniakgehalt des Bodens.

Die Kontraktionserscheinungen werden durch den Humusgehalt des Bodens bedingt und sind um so intensiver, je reicher der Boden an Humus ist.

Die Anwendung der Boraxlösung vermag die Methode nicht brauchbar zu machen.

Verfasser wandte zu seinen Untersuchungen ein Verfahren an, das gut übereinstimmende Resultate giebt und in Folgendem besteht:

200 *g* Boden werden mit 100 *ccm* verdünnter ammoniakfreier Salzsäure (1 : 4) übergossen, wenn die Flüssigkeit stark sauer reagiert mit 300 *ccm* ammoniakfreien destillierten Wassers versetzt und zwei Stunden unter öfterem Umschütteln digeriert. Vom Filtrat werden 200 *ccm* (entsprechend 100 *g* Boden) in das Entwickelungsgefäss des Azotometers gebracht und ca. 5 *g* frisch ausgeglüte Magnesia usta zugesetzt. Hierauf saugt man 10 Minuten lang unter öfterem Umschütteln vermittelst eines Aspirators ozonhaltige Luft durch die Flüssigkeit und nimmt dann in gewöhnlicher Weise die azotometrische Bestimmung vor. Die ozonisierte Luft bewirkt die Oxydation von Humussubstanzen, die im salzsauren Auszuge enthalten sind und welche, mit Bromlauge behandelt, eine Kontraktion verursachen.

Digitized by Google

Vermittelst obiger Methode führte Verfasser eine Anzahl Ammoniakbestimmungen in den verschiedensten Bodenarten aus. Aus den Analysen ergeben sich folgende Thatsachen:

Der Ammoniakgehalt des unbearbeiteten Bodens ist ungleich in Böden verschiedener Art. Lehmböden enthalten am meisten Ammoniak, und es scheint, dass dessen Menge um so höher ist, je thonreicher der betreffende Boden ist.

Kalk- und Sandböden sind arm an Ammoniak, doch sind im humusreichen Sandboden organische Körper vorhanden, welche sehr rasch durch Natronlauge in der Kälte unter Ammoniakabspaltung zersetzt werden. Diesen Substanzen ist eine viel wichtigere Rolle bei der Ernährung der Gewächse und bei der Beurteilung des Bodens zuzuschreiben als bis jetzt geschehen ist.

Ein auffallendes Beispiel hierfür ist ein Sandboden aus der Umgegend von Schrobenhausen, dessen Ammoniakgehalt (im salzsauren Auszug bestimmt) nur 3 *mg* im Kilo beträgt, welcher aber mit Natronlauge innerhalb 48 Stunden 45 *mg* Ammoniakgas pro Kilo entwickelt.

Der Ammoniak-Stickstoffgehalt schwankte bei den verschiedensten Böden zwischen 0.004427 *g* und 0.02894 *g* pro 1 *kg* Boden. Die Proben wurden aus einer Tiefe von 2 bis 10 *cm* unter der Walddecke entnommen.

Der Gehalt des Bodens an organischer (vegetabilischer) Substanz hat durchaus keinen Einfluss auf den wirklichen Ammoniakgehalt des Bodens, indem die Ammoniakmenge in demselben Boden mit 13 bis 15 % Humus nicht höher befunden wurde, als im Boden mit nur 0.5 %.

Die Ammoniakmenge in dem unbearbeiteten und ungedüngten Boden scheint für die betreffende Bodenart eine konstante Grösse zu sein. Denn durch Analyse desselben Bodens zu verschiedenen Zeiten und nach anhaltend feuchter oder trockner Witterung wird für den gleichen Boden fast genau dieselbe Ammoniakmenge gefunden.

Die Menge des Ammoniaks im Boden nimmt mit der Tiefe ab. Während in einer Tiefe von 1—25 *cm* die Ammoniakmenge nahezu gleich ist, wird bei einer Tiefe von 40—45 *cm* bereits eine beträchtliche Abnahme bemerkbar; bei ungefähr 80 *cm* sind nur Spuren von Ammoniak vorhanden.

Diese Erscheinung erklärt sich durch das Absorptionsvermögen des Bodens für Ammoniak, indem die oberen Bodenschichten die durch Zersetzung organischer Stickstoffverbindungen entstandene Ammoniakmenge festhalten.

Digitized by Google

Verfasser stellte ferner Untersuchungen über den Salpetersäuregehalt von unbebauten Böden, die 30 Jahre lang keine Düngung erhalten hatten und von Waldboden an.

Die Bodenproben wurden mit Wasser extrahiert und die Extracte qualitativ mit Brucin resp. Diphenylamin [1]) auf Salpetersäure geprüft; bei Anwesenheit von Salpetersäure wurde dieselbe mit Indigolösung, von der 15—18 *ccm* 1 *mg* N_2O_5 indizierten, titriert.

Ein Lehmboden aus freiem Felde mit 0.34 bis 0.54% Humus enthielt in 1 *kg*

am 6. Juni bei einer Tiefe von 1—5 *cm* 0.00278 *g* N_2O_5,
aus einer Tiefe von 15—20 *cm* nur 0.00138 *g* N_2O_5.

Am 11. Juli nach heftigen Regengüssen enthielt derselbe
in einer Tiefe von 1—5 *cm* 0.0008 *g*,
„ „ „ „ 15—20 *cm* 0.00053 *g* N_2O_5.

Am 25. Juli konnte Salpetersäure mit Diphenylamin erst nach dem Eindampfen, quantitativ aber nicht bestimmt werden.

Am 8. August enthielt eine Probe aus der Tiefe von 1—5 *cm* 0.0081 *mg* N_2O_5 in 1 *kg* Boden, aus der Tiefe von 25—30 *cm* Tiefe nur 0.0006 *mg* in 1 *kg* Boden.

Ausser diesem Lehmboden wurden noch untersucht: ein Quarzboden aus der Oberpfalz, humusfrei; ebenso ein humusarmer Lössboden von München, ein Kalksandboden und ein Moorboden aus der Umgegend von München; in diesen Bodenarten konnte zwar Salpetersäure nachgewiesen, jedoch nicht quantitativ bestimmt werden.

Im obigen Lehmboden aus einem ca. 40 Jahre alten Fichtenbestand entnommen, mit einer ca. 2 *cm* tiefen Streuschichte aus Fichtennadeln bedeckt, konnte weder mit Brucin noch Diphenylamin die Anwesenheit von Salpetersäure nachgewiesen werden. Es wurden sowohl Proben aus 1—5 *cm* als auch aus 25—30 *cm* Tiefe entnommen. Der Humusgehalt der oberen Bodenschicht betrug 4—5%, der der unteren 0.5—1%.

Dasselbe Ergebnis wurde mit weiteren acht Bodenproben erzielt, welche an den bezeichneten Tagen aus einem schlagbaren Fichtenbestand ausgehoben worden. Dieser Boden war mit Moosdecke und einer ungefähr 6 *cm* tiefen Humusschicht bedeckt. Der Humusgehalt der oberen Schicht betrug 13—15%.

[1]) Die chemische Zusammensetzung ist $(C_6H_5)_2NH$; dieser Körper krystallisiert in monoklinen Blättchen, die bei 54° C schmelzen; er giebt in schwefelsaurer Lösung mit einer Spur Salpetersäure resp. salpetriger Säure eine tiefblaue Färbung. Brunnemann.

Digitized by Google

Aus diesen Resultaten ist der Schluss zu ziehen, dass die Menge der Nitrate im unbearbeiteten ungedüngten Boden ungemein gering ist, dass insbesondere im Waldboden [1]) die Salpetersäure, wenn überhaupt, so doch nur in Spuren vorkommt.

Zu erklären ist dieses Verhalten derart, dass im Allgemeinen der Waldboden infolge der dort herrschenden niederen Temperatur und geringen Bodenfeuchtigkeit, sowie infolge der ungünstigen Ernährungsverhältnisse dem Salpetersäure erzeugenden Organismus keinen passenden Wohnsitz bietet. Diese Ansicht wird gestützt und gewissermassen durch den Augenschein bestätigt durch das ausserordentliche häufige Vorkommen von Schimmelpilzen im Humus des Waldbodens. Die Gegenwart von Schimmelpilzen schliesst aber eine erfolgreiche Thätigkeit der Spross- und Spaltpilze, zu welch letzteren der Salpetersäurepilz gehört, aus.

Wie gering die Salpeterbildung in Böden ist, die tierische Substanzen gar nicht und organische Stoffe nur in geringer Menge enthalten, geht aus einer grösseren Anzahl von Sickerwasseranalysen hervor, die Verfasser im Jahre 1882 ausgeführt hatte.

Zu den Versuchen dienten mehrere ausgemauerte und cementierte Gruben von 44 *qm* Fläche und 1.20 *m* Tiefe, die mit verschiedenen Bodenarten (Quarzsand, Lehmboden, Kalksand, Moorboden) angefüllt waren.

Die Sohle jeder dieser Gruben ist mit einer muldenförmigen Vertiefung versehen und mit Cement vollkommen wasserdicht hergestellt, so dass sämtliches dem Boden durch die Niederschläge zugeführte Wasser (abzüglich des an der Oberfläche verdunsteten) an der tiefsten Stelle in der Mitte der Grube sich sammeln und durch ein daselbst angebrachtes weites Rohr abfliessen muss. Die Enden der Abzugsrohre münden in ein Gewölbe, in welchem das Sickerwasser aufgefangen und gemessen wird.

Verfasser bestimmte mittelst dieser Vorrichtung den Verlust an mineralischen Nährstoffen, welche verschiedene Bodenarten durch die atmosphärischen Niederschläge erleiden, sowie die Bildung von Nitraten in verschiedenen Bodenarten.

Nach Untersuchungen von Lawes, Gilbert und Warington beträgt der in Form von Nitraten mit den Drainwässern aus einem unbebauten Boden fortgeführte Stickstoff im Mittel von 4 Jahren 46.46 *kg* pro *ha*.

Aus den unten angeführten Analysen lässt sich die Produktion (Verlust) von Nitratstickstoff von vier verschiedenen Bodenarten berechnen.

[1]) Wenigstens im lehmreichen und kalkarmen Waldboden.

Digitized by Google

Die Böden selbst enthielten keine bestimmbare Menge Salpetersäure. In 100 000 Teilen des durch den Boden gesickerten Wassers waren enthalten:

Datum	Weisser Quarzsand N_2O_5	Lehmboden N_2O_5	Kalkboden N_2O_5	Moorboden N_2O_5
23. Juni	2.820	2.36	3.20	0.46
17. Juli [1]	1.830	2.67	3.37	0.46
18. „ [2]	2.030	2.70	3.67	0.47
7. September	0.800	2.25	1.32	0.40
21. „	0.850	2.25	1.25	0.56
25. Oktober	0.166	3.28	1.08	0.50
20. November	0.160	2.48	0.83	—
Mittel	1.237	2.57	2.10	0.47

Die Menge des durch die Böden gesickerten Wassers betrug im Jahre 1882 für den

Quarzsand . 3192.0 Liter,
Lehmboden 1258 5 „
Kalkboden . 3691.4 „
Moorboden . 1370.0 „

Hieraus berechnet sich die Menge der Salpetersäure, welche im Laufe des Jahres aus den einzelnen Bodenarten ausgewaschen wurde für den

Quarzsand auf . 39.49 *g*,
Lehmboden „ . 32.34 *g*,
Kalkboden „ . 77.52 *g*,
Moorboden „ . 6.44 *g*.

Da nun das scheinbar spezifische Gewicht vom Quarzsandboden = 1.628, Lehmboden = 1.390, Kalkboden = 1.780, Moorboden 0.450 bestimmt wurde und der Inhalt einer Grube 4.8 *cbm* beträgt, so stellt sich die jährliche Produktion eines Kilogramms Bodens an N_2O_5 resp. Nitratstickstoff

	Salpetersäure	Nitratstickstoff
Sandboden auf . . .	0.00504 *g*	0.001307 *g*
Lehmboden „ . . .	0.004847 „	0.001257 „
Kalkboden „ . . .	0.009073 „	0.002352 „
Moorboden „ . . .	0.002981 „	0.000773 „

Es schwankt mithin die Menge des Salpetersäurestickstoffes, welcher im Laufe des ganzen Jahres von einem Kilogramm Boden produziert wurde, zwischen 0.7 und 2 *mg*. Charakteristisch ist, dass gerade im

[1] Bei langsamer Sickerung.
[2] Bei schneller Sickerung.

Digitized by Google

Moorboden, welcher so ungemein reich an stickstoffhaltigen Substanzen ist, am wenigsten Salpetersäure produziert worden ist. Die Annahme ist kaum gestattet, dass in der unteren Schicht des Moorbodens etwa gebildete Salpetersäure wieder zu Ammoniak reduziert worden sei, da dieser Denitrifikationsprozess nach Schlösing überhaupt nur bei gänzlicher Abwesenheit von Sauerstoff einzutreten pflegt, der Moorboden aber in einer Tiefe von 1.2 *m* immer noch Sauerstoff als Gas enthält.

Berechnet man die Salpetersäuremengen, die aus den verschiedenen Bodenarten im Laufe eines Jahres pro *ha* bei einer Bodentiefe von 1.2 *m* ausgewaschen werden, so erhält man folgende Zahlen:

	Salpetersäure *kg*	Nitratstickstoff *kg*
Quarzboden	98.725	25.59
Lehmboden	80.625	20.90
Kalkboden.	193.800	50.24
Moorboden	16.100	4.17

Ammoniak und salpetrige Säure konnten in den untersuchten Wässern niemals nachgewiesen werden.

Verfasser zieht aus obigen Untersuchungen folgende Schlüsse:

1) Der Salpetergehalt der ungedüngten, unbewachsenen Böden ist ein minimaler. Die Salpeter-Produktion beträgt in stark humosen Böden viel weniger, als in humusarmen Böden. Am meisten Salpetersäure bildet sich im humusarmen Kalkboden, weniger im Sand- und Lehmboden.

2) In einem unbearbeiteten und mit Waldpflanzen bewachsenen Boden ist es nicht gelungen, Salpetersäure aufzufinden; es ist sehr wahrscheinlich, dass überhaupt Salpeterbildung im Walde nicht stattfindet, indem die Bedinguugen für die Entwickelung der Nitrifikationselemente fehlen; in diesem Falle wären die Waldpflanzen auf das Ammoniak als Stickstoffquelle angewiesen.

Nach Untersuchungen von Schröder beträgt der Gesamtbedarf eines *ha* Waldes an Stickstoff 45.62 *kg*. Aus den angeführten Sickerwasseranalysen aber geht hervor, dass nur ungedüngter unbebauter Kalkboden 50 *kg* Salpeterstickstoff produziert, während in einem guten Lehmboden nur 20 9 Salpeterstickstoff gebildet wurden. Hiernach reicht nicht einmal die im freien Land gebildete Salpetersäure hin, die Waldbäume mit der notwendigen Stickstoffnahrung zu versehen. Es muss

Digitized by Google

daher den Waldpflanzen Ammoniak als unentbehrliche Stickstoffnahrung dienen. Wahrscheinlich spielen die ammoniakähnlichen Körper im Boden eine grosse Rolle für die Pflanzenernährung, denn in manchen Sandböden, auch in den so fruchtbaren Schwarzerden Russlands finden sich oft nur Spuren von Ammoniak und Salpetersäure in kaum nachweisbarer Menge; dagegen sind solche Körper in grösserer Menge vorhanden, die mit Natronlauge in der Kälte verhältnismässig rasch Ammoniak abscheiden.

Dem Verfasser gelang es auch, aus Bodenarten durch Kochen mit verdünnter Salzsäure Ammoniak abzuspalten, so dass im Boden Substanzen sich befinden müssen, die mit Amidoverbindungen grosse Aehnlichkeit zeigen.

Die durch Kochen mit sehr verdünnter Salzsäure erhaltene Ammoniakmenge übertrifft um das zehn- bis zwanzigfache den wirklichen Ammoniakgehalt des Bodens. Dass Amidoverbindungen direkt von den Pflanzen aufgenommen und verarbeitet werden können, ist von verschiedenen Forschern festgestellt worden. Brunnemann.

Düngung.

Mitteilungen der Landwirtschaftlichen Schule Marienberg zu Helmstedt [1]).

Felddüngungsversuch mit verschiedenen Phosphaten, ausgeführt von Direktor Dr. Kremp.

Der nachstehende Versuch wurde auf einem Ackerstücke ausgeführt, dessen Boden der Tertiärformation angehört, durchschnittlich 41.5 % an abschlämmbaren Teilen enthält und als milder Lehmboden angesprochen werden muss. Der Humusgehalt beträgt 1.90 %, er ist aber arm an Kalk und ziemlich durchlässig.

Das Ackerstück hatte im Jahre 1884 zur Hälfte Rüben und Stoppelrüben, zur Hälfte Hafer, im Jahre 1885 deutschen Weizen getragen, war im Herbste 1885 gepflügt und lag zur Zeit der Uebernahme, Spätherbst 1885 zum Teil in rauher Furche, während der andere Teil abgeeggt war.

[1]) Braunschweigische landwirtschaftliche Zeitung, LV. Jahrg., Nr. 26, S. 105—107.

Digitized by Google

Die Düngung war folgende pro 25 Ar:

Parzelle	I	30 Pfd.	Stickstoff als Chilisalpeter.
„	II	30 „	Stickstoff als Chilisalpeter + 30 Pfd. Phosphorsäure als Superphosphat.
„	III	30 „	Stickstoff als Chilisalpeter + 30 Pfd. Phosphorsäure als Knochenpräcipitat.
„	IV	30 „	Stickstoff als Chilisalpeter + 30 Pfd. Phosphorsäure als Thomasschlacke.
„	V	30 „	Stickstoff als Chilisalpeter + soviel Phosphorsäure in Form von Thomasschlacke, als dem Geldwerte von 30 Pfd. Phosphorsäure in Form von Superphosphat entspricht.
„	VI	30 „	Phosphorsäure als Superphosphat.
„	VII	30 „	Phosphorsäure als Thomasschlacke.
„	VIII	30 „	Ungedüngt.

Als Versuchsfrucht wurde Hafer gewählt. Die Thomasschlacke, bezogen von Bethge, Ohage & Totte in Magdeburg, zeigte eine ganz vorzügliche Mahlung. Sie enthielt 98.710 % Feinmehl.

Am 17. April wurde der Dünger bei fast windstillem Wetter so sorgfältig als möglich gestreut, sofort mit dem Exstirpator untergebracht und so innig als möglich mit dem Boden gemischt. Am Abend desselben Tages fiel ein starker Platzregen, so dass die Aussaat erst am 19. April nachmittags vorgenommen werden konnte. Als Saatgut diente direkt aus Anderbeck bezogener „Beseler's Hafer“ mit einem Hektolitergewichte von 48.9 *kg*.

Der Hafer wurde auf 23 *cm* Reihenentfernung gedrillt; es fielen auf Parzelle 3 *kg* entsprechend eine Aussaat von 25 *kg* pro 25 Ar. Nach beendetem Drillen wurden sämtliche Parzellen der Länge nach mit leichten schottischen Eggen einstrichig überzogen.

Am 1. Mai zeigte sich der Hafer kräftig im Auflaufen begriffen: eine Besichtigung am 7. Mai zeigte einen vollständig gleichmässigen Stand auf allen Parzellen. Am 11. und 12. Mai wurde der Hafer mit der Hand gehackt. Eine Besichtigung am 17. Mai, ebenso am 22. Mai ergab, dass ein Unterschied in dem Bestande der einzelnen Parzellen nicht mit Sicherheit zu konstatieren war, nur schien die Färbung der Pflanzen auf der ungedüngten Parzelle etwas heller zu sein. Am 6. Juni trat die Wirkung der Stickstoffdüngung deutlich hervor, während die einseitig mit Phosphorsäure gedüngten Parzellen, ebenso die ungedüngte Parzelle einen Unterschied in ihren Beständen deutlich erkennen lies. Am 7. und 8. Juni wurde der Hafer zum zweiten Male mit der Hand gehackt. Am 20. August war die Vegetation beendet.

Digitized by Google

Die nachstehende Tabelle enthält eine Zusammenstellung der erhaltenen Resultate:

Nummer der Parzelle	Düngung pro Parzelle			Ertrag pro Parzelle			Hektol.-gewicht d. Körner[1]	
	kg	Düngemittel	kg	Körner kg	Stroh kg	Spreu u. Kaff kg	kg	
1	11.160	Chilisalpeter	—	132 267	190.500	13.300	45.00	stark gelagert.
2	11.160	Chilisalp. Superphosphat	11.175	129.985	186.800	12.090	46 50	
3	11.160	Chilisalpeter Präcipitat .	5.560	129.473	182.500	13 740	46.75	
4	11.160	Chilisalp.Thomasschlacke	8.740	131.683	183.500	13.600	48.50	weniger gelagert
5	11.160	Chilisalp.Thomasschlacke	30.330	133.323	182.000	13.400	47.75	mehr gelagert.
6	—	— Superphosphat .	11.175	93.323	106.300	8.390	49.33	Lager unbedeutend.
7	—	— Thomasschlacke	8 740	88.080	101.000	7.090	50.95	
8	—	Ungedüngt	—	—	100.750	6.590	50.33	kein Lager.

Die Phosphorsäure ist mithin nicht zur Wirkung gekommen, was nach dem Verfasser entweder auf den Reichtum des Bodens an Phosphorsäure oder auf die sehr trockene Frühjahrswitterung zurückzuführen ist. Die einseitige Düngung mit Chilisalpeter brachte pro Morgen eine Rente von 48.6 ℳ. D. Red.

Freie Phosphorsäure und Superphosphat.

Von **M. Weilandt**[2]).

Verfasser hat Versuche über die Einwirkung von Phosphorsäure sowohl wie Superphosphatlösung auf kohlensaure alkalische Erden angesellt, dieselben sind eine Fortsetzung der von Ritthausen[3]) über den gleichen Gegenstand gemachten Untersuchungen. Letzterer hatte gefunden, dass bei Einwirkung einer Superphosphatlösung auf Kalkkarbonate stets Dicalciumphosphat gebildet werde und zwar meist krystallisiertes; dabei war die Einwirkung eine sehr intensive.

Verfasser liess eine verdünnte Phosphorsäurelösung von $^1/_5$, $^1/_2$ und $^1/_{10}$ % auf gefälltes Barium-, Strontium- und Calciumkarbonat einwirken, wobei je nach der Konzentration der Lösung und der Dauer der Einwirkung mehr oder weniger von dem schwerlöslichen zwei-

[1]) Unsortiert, drei Monate nach der Ernte, ermittelt im Durchschnitte von drei Wägungen auf der Schopperschen Getreidequalitätswage.

[2]) Die landwirtschaftlichen Versuchsstationen, XXXIV. Band, Heft 3, 1887, p. 207—215.

[3]) Landw. Vers.-Stat. XX, p. 401.

Digitized by Google

basischen Salz sich gebildet hatte; krystallinisch konnte indes jenes ausser bei Anwendung konzentrieter Lösungen nie erhalten werden.

Wurde gleichzeitig bei der Einwirkung der Phosphorsäure Kohlensäure in die Lösung geleitet, so zeigte sich, dass nun mehr schwerlösliches zweibasisches Salz gebildet wurde, wie folgende Zahlen zeigen.

Von der angewandten Phosphorsäure waren gebunden als

	Distrontiumph. %	Monostrontiumph. %
mit Einleiten von CO_2 . . .	59.80	10.26
„ „ „ „ . . .	43.78	8.14

Da wie schon angedeutet, das zweibasische Salz auf diese Weise nicht oder nur spärlich krystallinisch zu erhalten war, operierte Verfasser ebenso wie Ritthausen mit einer Superphosphatlösung, die man auf Calciumkarbonat in seinen verschiedenen Formen einwirken liess. Sehr energisch reagierte diese Lösung auf Mergel, weniger auf die krystallinischen Mineralien. Folgende Tabelle zeigt, wie viel von der angewandten Superphosphat-Phosphorsäure schwerlöslich wurde.

Objekt	Dauer der Einwirkung	P_2O_5 schwer löslich	Im Filtrat 1 bas.	2 bas.	frei
$CaCO_3$	5 Tage	94.4	4.6	—	—
„	24 Stunden	96.4	3.6	—	—
Marmor	4 Tage	24.9	10.6	64.5	—
„	13 „	63.5	5.2	31.3	—
Kreide	4 „	53.8	15.4	30.8	—
„	13 „	92.1	4.0	3.9	—
Dichter Kalkstein	4 „	61.2	6.5	32.3	—
„ „	13 „	84.3	8.9	6.8	—
Magnesit	4 „	17.3	82.7	—	—
„	2 „	37.7	56.0	6.3	—

Hecht.

Düngungsversuche mit verschiedenen Phosphaten.

Von **W. Roberts** [1]).

Von 6 Versuchen, die während der letzten Jahre von dem Schul-Gute zu Grand-Resto in Poulvernic, von dem landwirtschaftlichen Institute zu Beauvais und in Boissy-Saint-Léger mit Weizen ausgeführt

[1]) Journal d'agriculture pratique, 49. Jahrgang 1885, 2. Band, Nr. 51, S. 877—880.

Digitized by Google

wurden, werden die Durchschnitts-Mehr-Erträge an Körnern mitgeteilt, wie nachstehende Tabelle sie angiebt. Die Düngung betrug überall 22.5 *kg* Phosphorsäure pro 1 *ha*, und zwar 1) wasserlöslich, als Superphosphat, 2) unlöslich, als Ardennen-Phosphorit, 3) citratlöslich, Eisenphosphat, als zurückgegangenes Superphosphat. Resultate pro *ha* wie folgt:

Düngung (22.5 *g* Phosphorsäure)	Mehrertrag gegen ungedüngt *kg*	Wert des Mehrertrages Fr.[1])	Kosten der Düngung Fr.[1])	Reingewinn gegen ungedüngt Fr.[1])
1) Superphosphat	295	59.00	18.00	41.00
2) Ardennen-Phosphat	139	27.80	6.75	21.05
3) Zurückgegangenes Phosphat .	118	23.60	15.75	7.85

In diesen Versuchen hat die Phosphorsäure des zurückgegangenen Phosphats, die fast eben so hoch bezahlt wird, wie die wasserlösliche Phosphorsäure einen Reingewinn hervorgebracht, der nur etwa den achten Teil des Reingewinnes des letzteren beträgt. Das Ardennen-Phosphat steht bezüglich des Reinertrages in der Mitte zwischen den beiden anderen Phosphaten. —

Weitere Versuche, bei welchen Superphosphat, Präzipitat (zweibasisch phosphorsaurer Kalk), zurückgegangenes Phosphat und natürlisches Phosphat (Phosphorit) verwendet wurden, ergaben folgende Erträge:

	Ungedüngt *kg*	Präcipitat *kg*	Phosphorit *kg*	Zurückgegangenes Phosphat *kg*	Superphosphat *kg*
Weizen	1490	1670	1640	1580	2640
Kartoffeln	13000	14600	17000	14700	18300
Rüben	7250	11250	11350	12275	17400
	4800	8300	8700	11500	13700
Buchweizen	8500	14800	11600	8600	12800

Im allgemeinen hat auch in diesen Versuchen die wasserlöslichel Phosphorsäure des Superphosphates ihre Ueberlegenheit dokumentiert, während die zurückgegangene Phosphorsäure durchschnittlich die geringsten Erträge lieferte.

Bei der Berechnung des Reinertrages für die Weizenernte ist angenommen, dass die allgemeinen Unkosten pro 1 *ha* 400 Fr. (= 320 ℳ), und dass die Erträge an Stroh auf allen 5 Parzellen je das Doppelte

[1]) 1 Fr. = 80 ₰.

Digitized by Google

vom Gewicht der geernteten Körner betrügen. Es stellt sich der Reingewinn pro *ha* dann auf

Fr. 26.65 (*M* 21.32) beim zurückgegangenen Phosphat,
„ 52.80 („ 42.24) „ Roh-Phosphorit,
„ 49.60 („ 39.68) „ Präzipitat,
„ 153.20 („ 122.56) „ Superphosphat. (28) König.

Felddüngungsversuche.

Von Hofbesitzer **J. Vollmer**-Dingelbe [1]).

Seit vielen Jahren hat der Verfasser teils auf seinen eigenen, teils auf vorübergehend gepachtetem Lande Düngungsversuche — namentlich zu Zuckerrüben — ausgeführt.

Ein in sehr schlechtem Kultur- und Düngungszustand befindliches Feld gab nachstehende Resultate pro Morgen:

Jahr	Düngung	Phosphorsäure *kg*	Stickstoff *kg*	Ertrag
1876	(Superphosphat und Chilisalpeter?)	10	5	125 Ctr. Rüben
1877	„ „ „	$3^3/_4$	$3^3/_4$	Hafer
„	„ „ „	9	9	133 Ctr. Rüben
1878	Superph., Chili, Hornspäne, Kalisalz	10	10	141 Ctr. Rüben
1879	Superphosphat, Chilisalpeter . . .	6	6	14.4 *hl* Hafer
1880	Superphosphat, Chili (Hühner- und Taubenmist, ca. 12 Ctr. extra), ferner Rübenerde, Schlammpresse . . .	$13^3/_4$	$13^3/_4$	157 Ctr. Rüben
1881	Superphosphat, Chilisalpeter . . .	$7^1/_2$	$7^1/_2$	Hafer
„	„ „ . . .	12	12	144 Ctr. Rüben
1882	Erde und 1 Ctr. Hühner- u. Taubenmist	—	—	Kartoffeln, sehr gut
„	Superphosphat, Chilisalpeter . . .	$13^1/_2$	$13^1/_2$	151 Ctr. Rüben
1883	Superphosphat, Chilisalpeter . . .	23	30	268 Ctr. Rüben
„	Teils Jauche, teils Superph. u. Chili	—	—	Hafer
1884	Superphosphat, Chilisalpeter . . .	$11^1/_2$	15	163 Ctr. Rüben
„	Jauche und $^1/_2$ Ctr. Phosphorsäure	—	—	Kartoffeln, gut.

Das ausserordentlich günstige Resultat der starken Düngung im Jahre 1883 bei Rüben veranlasste den Verfasser auf gutem Boden, der seither alle 2 oder 3 Jahre stark mit Stallmist gedüngt worden war, und bisher stets schon über 200 Ctr. Rüben geliefert hatte, einen Versuch mit reichlicher künstlicher Düngung zu machen. Die Erwartung,

[1]) Hildesheimer land- und forstwirtschaftliches Vereinsblatt, 25. Jahrg. 1886, Nr. 12, S. 150—157.

Digitized by Google

alsdann 280 bis 300 Ctr. Rüben zu ernten, erfüllte sich nicht. 3 Parzellen von gleicher Lage und Bodenbeschaffenheit lieferten im Jahre 1884:

1) bei 24 *kg* Phosphorsäure und 25 *kg* Stickstoff 248 Ctr. Rüben,
2) „ 36 „ „ „ 30 „ „ 230½ „ „
3) „ 32 „ „ „ 30 „ „ 214 „ „

Auch einige Felder in anderen Lagen zeigten sich einer starken Gabe von künstlichen Düngemitteln gegenüber nicht dankbar genug, so dass der Verfasser fortan vorsichtiger in Anwendung grösserer Düngermengen war. Ein vergleichender Versuch von 5 Parzellen à 30 Quadratruten (= ca. 1 *a*), auf einem Acker, welcher sich in mässigem Kraftzustande befand, lieferte nachstehende Resultate, pro Morgen berechnet:

Nr.	Stickstoff als Chilisalpeter	Phosphorsäure (lösliche)	Ertrag Rüben
1	15.0 *kg*	15.0 *kg*	174 Ctr.
2	22.5 „	22.5 „	182 „
3	0	0	145 „
4	7.5 „	7.5 „	168 „
5	7.5 „	7.5 „	180 „

Diese 5 Parzellen lagen inmitten eines Ackers, der pro Morgen 12½ *kg* Stickstoff, 3¾ *kg* lösliche Phosphorsäure und ca. 17 *kg* Phosphorsäure in Thomasphosphat erhielt, und 194 Ctr. Rüben lieferte. Die Witterungsverhältnisse dieses Jahres waren ungünstig, und hohe Gaben von Stickstoff und Phosphorsäure rentieren nach dem Verfasser unter solchen Verhältnissen auf mässig kräftigem Acker nicht. —

Im Jahre 1885 kam ein Versuch mit verschiedenen Phosphaten — auf Veranlassung und nach den Vorschriften des Hauptvereins — zur Ausführung. Der dafür verwendete Acker erhielt in 12 Jahren einmal Stallmist, sonst nur künstliche Düngemittel. Es ist ein stark bindiger Lehmboden, welcher es nicht gut verträgt, wenn gleich nach der Bestellung Regen eintritt, was leider der Fall war. Das Feld trug alle drei Jahre Rüben, und während der drei letzten Jahre wurde pro Morgen gedüngt und geerntet wie folgt:

1882: 2⅚ Ctr. Chili, 3 Ctr. Superphosphat (15 %), Rüben, Ertrag 204 Ctr.

1883: 4 Fuder Stallmist, ½ Ctr. Chili, 1 Ctr. Superphosphat, Bohnen, Ertrag 11½ Ctr.

Digitized by Google

1884: 1 Ctr. Chili, $^4/_5$ Ctr. Superphosphat, Roggen, Ertrag $11^1/_8$ Ctr. (war stark gelagert, wäre sonst besser).

Die Rüben zum Versuch wurden am 24. April gesäet, das Wetter war kalt, die Rüben gingen erst vom 5. bis 8. Mai auf. Am 29. bis 31. Oktober fand die Ernte statt mit folgendem Resultat:

Nr. d. Parz.	Düngung	Ernte der Rüben		
		Bruttogewicht Ctr.	Schmutz-Prozente	Nettogewicht Ctr.
1	Ohne Dünger	27.4	32	18.6
2	2 *kg* Stickstoff, 3 *kg* Phosphors. in Phosphatmehl	34.3	27	25 0
3	2 „ „ 3 „ „ „ Präcipitat . .	42.7	43	24.3.
4	2 „ „ 3 „ „ „ Superphosph.	39.3	26	29.1
5	2 „ „ 3 „ „ „ „	39.0	29	27.7
6	Ohne Dünger	32.5	36	20.8
7	wie Nr. 2	42.8	40	25.7
8	wie Nr. 3	42.4	38	26.3
9	wie Nr. 4	45.9	36	29.4
10	wie Nr. 5	44.9	40	26.9
11	Ohne Dünger	37.3	40	22.4

Auf den ungedüngten Parzellen 1, 6 und 11 entwickelten sich die Rüben langsam. Bei Thomasmehl und Präzipitat (Nr. 2, 3, 7 und 8) blieben die Rüben bis zum 10. Juli gegen die mit Superphosphat gedüngten — welche sich überall gut entwickelten — sichtlich zurück, am 20. Juli war indes bereits kein Unterschied mehr zu bemerken. — Der Bestand der Parzellen (welche 10 *m* breit und 50 *m* lang waren), war ein guter bis auf Nr. 1, wo 6 *qm* durch die Hackmaschine weggerissen waren. — Die Schmutzprozente wurden durch Probewäschen auf der Fabrik festgestellt.

Bei Parzelle 2, 3 und 4, sowie 7, 8 und 9 erfolgte die Düngung am 4. April, bei Nr. 5 und Nr. 10 bei der Bestellung. —

Der Verfasser empfiehlt weitere Versuche mit Phosphatmehl, und rät, dasselbe im März auszustreuen, und bei der Bestellung mit dem übrigen noch zu gebenden Dünger 5—7 *cm* unterzupflügen. — Auf gutem Boden in mittlerem Kraftzustande dürften nach dem Verfasser nicht mehr als $12^1/_2$ *kg* Stickstoff und 18 *kg* Phosphorsäure pro Morgen anzuwenden sein, auf kräftigem Lande etwa ein Drittel weniger.

Digitized by Google

Düngungsversuche bei Mais, Luzerne und Kleegras in Tirol.

Von **J. Samek** [1]).

Die Versuche wurden von der landwirtschaftlichen Landes-Anstalt in St. Michele ausgeführt. Das Maisfeld umfasste ca. $^1/_2$ *ha*, der Boden bestand aus lehmigem Sand, und ist entstanden durch Mischung von Etsch-Alluvium mit von den Hügeln herabgeschwemmtem bündigem Lehm. Der Mais wurde in Reihen mit 66 *cm* Abstand angebaut, und beim Behäufeln in den Reihen selbst auf ca. 40 *cm* Pflanzenentfernung verdünnt.

Zwei verschiedene Versuche kamen auf dieser Fläche zur Ausführung: einmal wurden 7 verschiedene Maissorten sowohl ohne Düngung, als mit einer Gabe von Knochenmehl-Superphosphat angebaut, sodann kam einheimischer Mais in einer Anzahl verschiedener Düngungen zum Anbau. Die Resultate dieser Versuche giebt nachstehende Tabelle, auf 1 *ha* berechnet.

Nr.	Maissorte	Düngung	Körnerertrag *hl*	1 *hl* wiegt *kg*	Mehrertrag gegen ungedüngt *hl*	Kosten der Düngung ℳ	Wert des Mehrertrages ℳ	Gewinn oder Verlust ℳ
1	Pignolino	ungedüngt . .	31.9	76	—	—	—	—
2	„	400 *kg* Kn.-Sup.	37 3	76	5.4	74	86	+12
3	Weisser Lanaer . .	ungedüngt . .	46.2	72	—	—	—	—
4	„ „ . .	400 *kg* Kn.-Sup.	57.6	72	11.4	74	136	+62
5	Mammouth	ungedüngt . .	41.4	70	—	—	—	—
6	„	400 *kg* Kn.-Sup.	45.3	70	3.9	74	46	−28
7	Syrmier	ungedüngt . .	40.8	73	—	—	—	—
8	„	400 *kg* Kn.-Sup.	51.3	73	10.5	74	146	+72
9	Weisser Innsbrucker	ungedüngt . .	40.1	71	—	—	—	—
10	„ „	400 *kg* Kn.-Sup.	45.3	71	5.2	74	62	−12
11	Einheim. Mais . .	ungedüngt . .	39.6	72	—	—	—	—
12	„ „ . .	400 *kg* Kn.-Sup.	41.7	73	2.1	74	28	− 46
13	„ „ . .	Mischung [2]) . .	52.6	72	13.0	60	192	+122
14	Landreth amerik. .	ungedüngt . .	36.8	73	—	—	—	—
15	„ „ .	400 *kg* Kn.-Sup.	50.9	73	14.1	74	196	+122

Ein Mehrertrag ist in allen Fällen durch die Düngung veranlasst, meist auch bereits im ersten Jahre eine Rente erzielt worden. Günstiger

[1]) Tiroler landw. Blätter, 5. Jahrg. 1886, Nr. 2, S. 13—16.

[2]) Die Düngermischung Versuch Nr. 13 bestand aus: 60 *kg* Bigattipulver (Seidenraupenpuppen), 168 *kg* Superphosphat und 372 *kg* Ricinusölkuchen.

Digitized by Google

wie die Superphosphatdüngung erwies sich die in Versuch Nr. 13 angewandte Mischung aus Bigattipulver, Ricinusölkuchen und Superphosphat, die ausserdem erheblich billiger war, als 400 *kg* Knochenmehl-Superphosphat. — Der weisse Banaer Mais lieferte den höchsten Ertrag, Pignolino zeichnete sich in seiner Qualität vor allen anderen Sorten aus. Letzterer wurde mit ℳ 16 pro *hl* verkauft, während die Sorten von Nr. 7 und Nr. 11 nur ℳ 14, die übrigen ℳ 12 erzielten.

Die zweite Versuchsreihe mit einheimischem Mais lieferte, gleichfalls auf 1 *ha* bezogen, nachstehende Resultate:

Nr.	*kg*	Düngung	Körnerertrag *hl*	1 *hl* wiegt *kg*	Mehrertrag gegen ungedüngt *hl*	Kosten der Düngung ℳ	Wert des Mehrertrages ℳ	Gewinn oder Verlust ℳ
1	600	Ammoniak-Superphosphat	48.2	72	13.2	168	184	+ 16
2	300	„ „	42.1	72	7.1	84	98	+ 14
3	300	Ammoniak-Superphosphat	48.2	70	13.2	114	182	+ 68
	150	Superphosphat I						
4	300	Ammoniak-Superphosphat	47.5	71	12.5	156	174	+ 18
	150	Superphosphat I						
	150	Chlorkalium						
5		Beim Behäufeln, wie Nr. 3	46.6	72	11.6	114	162	+ 48
6		Ungedüngt	34.4	72	—	—	—	—
7	400	Superphosphat I	45.3	72	10.3	80	144	+ 64
8	400	Superphosphat I	43.2	71	8.2	122	116	— 6
	150	Chlorkalium						
9	500	Knochenmehl-Superphosphat	46.6	72	11.6	92	162	+ 70
	60	Bigattipulver						
10	168	Superphosphat	54.1	72	19.1	60	266	+206
	372	Ricinusölkuchen						
	60	Bigattipulver						
11	168	Superphosphat	53.9	72	18.9	102	264	+162
	372	Ricinusölkuchen						
	150	Chlorkalium						
12		Beim Behäufeln, wie Nr. 10	50.4	70	15.4	60	216	+156
13		Ungedüngt	35.6	72	—	—	—	—
14		300 Meter-Centner Stallmist	56.4	71	1.5	120	300	+180

Von den 300 Meter-Centnern Stallmist auf Nr. 14 sind nur $^2/_5$ dem diesjährigen Versuche zur Last geschrieben, weil der Stallmist auch im zweiten und dritten Jahre noch wirkt, während bei den angewandten

Digitized by Google

künstlichen Düngemitteln nach dem Verfasser eine Nachwirkung nicht zu erwarten ist. (? D. Ref.).

Aus den Zahlen der Tabelle geht hervor, dass die Düngemittel überall eine erhebliche Ertragssteigerung hervorgebracht haben. Bei dem gedüngten Mais hatten auch fast alle Pflanzen zwei Kolben, bei dem ungedüngten aber meist nur einen entwickelten Kolben angesetzt. — Sämtliche Düngungen, mit Ausnahme von derjenigen auf Nr. 8 erzielten eine Rente, die am höchsten auf Nr. 10 (Bigattipulver, Superphosphat und Ricinusölkuchen) ausfiel. — In zwei Fällen (Nr. 5 und Nr. 12) wurde die Düngung erst beim Behäufeln der Pflanzen gegeben, und auf beiden Schlägen erwies sich diese späte Düngung als unvorteilhaft, wie der Vergleich mit den korrespondierenden Versuchen 3 und 10 ergiebt. — Ungünstig wirkte in allen Fällen das Chlorkalium, da es einem andern Dünger beigemengt, nicht nur die Düngungskosten vertheuerte, sondern selbst einen geringeren Körnerertrag gab, als der betr. Kunstdünger ohne Chlorkalium. (Versuch 3 und 4, 7 und 8, 10 und 11.) Wahrscheinlich war der Boden reich an Kali, vielleicht war das Kalisalz in zu grossen Mengen angewandt worden. — Auf das Volumgewicht der Körner hatten die verschiedenen Düngungen keinen bemerkbaren Einfluss ausgeübt. —

Weitere Versuche hatten Luzerne und Kleegras zum Gegenstande. Die Ernte wurde hier nicht gewogen, nach dem Aussehen der Pflanzen teilt der Verfasser jedoch die 17 Versuchsparzellen in 4 verschiedene Klassen. Am besten hatte sich eine Mischung von 300 *kg* Ammoniak-Superphosphat I bewährt, darauf folgte: 600 *kg* schwefelsaures Ammoniak, dann 300 *kg* schwefelsaures Ammoniak, dann 400 *kg* Superphosphat I, alles pro *ha*. Die geringsten Erträge lieferten die ungedüngten und die mit Asche und Chlorkalium gedüngten Schläge.

Chlorkalium wirkte auch hier, selbst in Mischung mit anderen Düngemitteln, hemmend auf die Entwickelung der Pflanzen, die bei Chlorkaliumdüngung meist eine blassere Farbe aufweisen. Möglich, dass die verwendeten Mengen von Chlorkalium zu gross waren, oder auch, dass die Anwendung im Frühjahr als zu spät zu verwerfen ist.

Eine verhältnismässig sehr gute Wirkung zeigte das Bicalcium phosphat, wenigstens in den zum Versuche dienenden leichteren sandigen Böden (Etsch-Alluvium), und ausserordentlich günstig wirkte die Düngermischung des Landeskulturrates in Trient, das Gemenge aus Bigattipulver, Superphosphat und entfetteten Ricinusölkuchen.

Digitized by Google

Düngungsversuche zu Sommergetreide.

Von **Georg Andrae**[1]).

Die Versuche erstreckten sich auf:

a) Gerste nach Kartoffeln in schwacher Mistdüngung,

b) Hafer nach Kartoffeln in schwacher Mistdüngung,

c) Hafer nach Zuckerrüben, die mässige Ernte gaben.

Die Witterung war im ganzen dem Gedeihen des Sommergetreides ungünstig, zu trocken, der Mai kalt und windig. — An Düngemitteln wurde pro Acker (= 5534 *qm*) 20 *kg* Stickstoff (Chilisalpeter) 50 *kg* lösliche Phosphorsäure (Curaçaophosphat), 40 *kg* Kali (fünffach konzentriertes Kalisalz) gegeben, teils einzeln, teils im Gemenge miteinander.

Die Resultate dieser Düngungsversuche zeigt nachstehende Tabelle, und zwar a) Gerste in Feld mittlerer Qualität, b) Hafer in Neuland (16 Jahre in Kultur), c) Hafer in altem Kulturland.

Nr.	Düngung	Stroh			Körner			Gewinn oder Verlust gegen ungedüngt		
		a *kg*	b *kg*	c *kg*	a *kg*	b *kg*	c *kg*	a ℳ	b ℳ	c ℳ
1	Kali	121	111	120	125	114	108	+1.82	—2.79	—3.18
2	Ungedüngt	107	112	125	105	114	120	—	—	—
3	Stickstoff	162	145	148	144	130	140	+4.36	—	+0.53
4	Phosphorsäure	123	115	128	120	112	115	—0.33	—3.61	—3.58
5	Stickstoff, Phosphorsäure, Kali	160	165	160	157	153	174	+1.71	—0.60	+1.45
6	Stickstoff, Phosphorsäure	166	165	175	142	150	171	+1.28	+0.38	+2.82
7	½ Stickstoff, ½ Phosphorsäure	125	150	160	125	139	148	+1.67	+1.30	+1.99
8	Stickstoff, Kali	150	135	172	144	130	176	+2.65	—1.57	+5.05
9	Ungedüngt	90	103	107	106	121	123	—	—	—
10	Kali, Phosphorsäure	64	117	122	79	120	135	—9.01	—3.38	—2.43

Die Verwendung von Kali und von Phosphorsäure für sich allein oder im Gemenge miteinander erwies sich als höchst unrentabel. Sehr günstig dagegen wirkte Stickstoff, sowohl für sich allein als auch in Verbindung mit Phosphorsäure. —

[1]) Sächsische landw. Zeitschrift, 33. Jahrg. 1885, Nr. 52, S. 791.

Digitized by Google

Auffallend ist die schlechte Wirkung des Düngers in Reihe b), Hafer in Neuland nach Kartoffeln; hier hat die halbe Gabe von Stickstoff + Phosphorsäure sich am rentabelsten erwiesen.

Das abnorm günstige Resultat auf Parzelle 8 c) ist mit Vorsicht aufzunehmen, Verfasser hält einen Fehler, einen unbekannten freilich, für möglich. (6) König.

Feld-Düngungsversuche zu Gerste, Futterrüben und auf Weideland.

Von **Edward Kinch** [1]).

Bei den Versuchen mit Gerste wurden die gebräuchlichsten mineralischen Düngemittel Kainit, Superphosphat und Chilisalpeter, resp. Ammoniumsulfat in verschiedenen Kombinationen gegeben und noch mit Stalldünger in Vergleich gebracht. Da die Ernteresultate bezüglich der Uebereinstimmung bei den Kontrol-Parzellen zu wünschen übrig lassen, so beschränken wir uns darauf, aus den vom Verfasser gezogenen Schlussfolgerungen das Wichtigste mitzuteilen: Wie zu erwarten, wurde bei Anwendung einer vollen Düngung (Kainit, Superphospat und Chilisalpeter) der höchste Ertrag erzielt, nächstdem durch Superphosphat und Chilisalpeter ohne Kainitbeigabe. Düngung ohne Stickstoff (nur Kainit und Superphosphat) lieferte nur einen unwesentlichen Mehrertrag gegenüber den ungedüngten Parzellen. Einseitige Stickstoffdüngung lieferte ebenfalls befriedigende Mehrerträge. Stalldünger ergab selbst bei Anwendung grosser Mengen (35000 *kg* pro *ha*) ein sehr ungünstiges Resultat. Der Vergleich zwischen Chilisalpeter und schwefelsaurem Ammoniak, welche in äquivalenten Mengen gegeben wurden, liess bei allen Versuchen nicht unerhebliche Mehrerträge zu Gunsten des Chilisalpeters erkennen.

Aus einer Vergleichung der Erträge sämtlicher mit Stickstoff gedüngten Parzellen mit denjenigen Erträgen, welche die ohne Stickstoff gebliebenen Parzellen geliefert haben, geht hervor, dass 15 *kg* Stickstoff im Chilisalpeter oder Ammonsulfat durchschnittlich 5 *hl* Körner und 330 *kg* Stroh Mehrertrag lieferten.

Bei den Düngungsversuchen mit Futterrüben wurden hauptsächlich verschiedene Phosphate in Vergleich gestellt. Da die Ernteerträge der gleichartig gedüngten Parzellen auch hier sehr erhebliche Abweichungen von einander zeigen, so beschränken wir uns auf die Wiedergabe einiger

[1]) Royal Agricultural College, Cirencester. Field Experiments by Edward Kinch.

Digitized by Google

allgemeiner Bemerkungen. Bei weitem die besten Resultate hat ein aus Thomasschlacke bereitetes Präcipitat gegeben. Auch Thomasschlacke selbst, welche in höchst feingemahlenem Zustande zur Anwendung kam, hat sehr günstig gewirkt, ebenso Redonda-Phosphat, welches allerdings in sehr grossen Mengen (294 *kg* Phosphorsäure pro *ha*) gegeben wurde [1]). Verfasser hat bei diesen Versuchen die Wahrnehmung gemacht, dass von denjenigen Parzellen, welche als Stickstoffdüngung Rapskuchen- oder Baumwollsaatkuchen-Abfall erhalten hatten, sehr viel gefaulte Rüben geerntet wurden, während auf den mit Stallmist gedüngten Parzellen alle Rüben gesund geblieben waren.

Die Wiesendüngungsversuche, welche in erster Linie einen Beitrag zur Feststellung des Wertes der Thomasschlacke liefern sollten, haben ein für die letztere sehr günstiges Resultat geliefert, doch sind auch hier die Abweichungen, welche die von den Kontrolparzellen geernteten Erträge untereinander aufweisen, so bedeutend, dass es sehr gewagt erscheint, aus diesen Düngungsversuchen irgendwelche Schlüsse zu ziehen. Kissling.

Pflanzenproduktion.

Ueber die intramolekulare Atmung der Pflanzen.

Von **N. W. Diakonow** [2]).

Untersuchungen [3]) über die Vegetation der Schimmelpilze hatten den Verfasser zu dem Ergebnis geführt: Ohne die chemische Einwirkung des freien Sauerstoffs oder ohne die Einwirkung einer gärungsfähigen Nährsubstanz giebt es keine Kohlensäureentwickelung: also kein Leben.

Zur Zerstreuung aller Zweifel suchte Verfasser unter den höher organisierten Pflanzen Beispiele zur Rechtfertigung seiner These, indem

[1]) Leider hat der Verfasser nichts darüber angegeben, welchen Plan er der ganzen Versuchs-Anstellung, besonders was die aufgewendeten Mengenverhältnisse der in Vergleich gebrachten Düngemittel betrifft, zu Grunde gelegt hat. Das mitgeteilte Zahlenmaterial lässt einen solchen in keiner Weise erkennen. D. Ref.

[2]) Nach einem Referat von Griessmayer in der Allgem. Brauer- und Hopfenzeitung, 27. Jahrg. 1887, Nr. 98, S. 1145—1146. Daselbst nach Arch. St. de Biologie

[3]) Diese Zeitschrift, 15. Jahrg. 1886, S. 575.

Digitized by Google

er die Einwirkung der chemischen Zusammensetzung der Nährsubstanzen, die sich in den Zellen finden, auf die von den Zellen entwickelte Kohlensäure, wenn diese von der Luft abgeschlossen sind und das Verhältnis zwischen der Tauglichkeit einer bestimmten Pflanze zur Entwickelung von Kohlensäure und zur Bildung von Alkohol in Abwesenheit von Sauerstoff studierte.

Zu den Versuchen dienten die stärkereichen Kotyledonen von Bohnen (Vicia faba) und Erbsen, sowie das ölhaltige Albumen von Ricinus communis.

Zur Lösung der Fragen wurden die Versuchsobjekte successive bald in die Luft, bald in Wasserstoff gebracht und hierbei immer das entwickelte Kohlensäurevolumen bestimmt.

Während des Versuches befanden sich die Pflanzeu in einem langen und engen Gefässe, das mit dem Apparate durch eine lange Bleiröhre in Verbindung stand, die um das Gefäss mit der Pflanze spiralförmig gewunden war. Diese Röhre stellte man samt dem Gefässe in einen mit Wasser gefüllten Zinkrecipienten. Das durch die Röhre streichende Gas hatte also dieselbe Temperatur wie das Wasser und es wurden daher bei dieser Temperatur die Versuche durchgeführt. Am Anfang jeder Periode, d. h. bei Beginn der Zeit, wo die Pflanzen bald in der Luft, bald in Wasserstoff und dann wiederum in der Luft sich befanden, wurde der ganze Apparat dreimal nacheinander geleert und gefüllt, je nach der Periode entweder mit Luft oder mit Wasserstoff, was im Ganzen nicht mehr wie 12 Minuten dauerte. Die Verdünnung der Atmosphäre des Apparates im Momente der Leerung desselben erreichte 15—20 *mm* Quecksilberdruck.

Sodann liess man den Apparat funktionieren, indem man mittelst eines Aspirators das Gas des Versuchsgefässes mit der Pflanze durch Barytlösung leitete. Die erste halbe Stunde jeder Periode wurde dazu verwendet, den stationären Zustand des Gasgemisches im Apparate zu regeln, d. h., sobald der Durchgang des Gases durch den Apparat gleichmässig war, verhielt sich das Verhältnis der Kohlensäuremenge in dieser Mischung konstant. Die entwickelte Kohlensäure wurde während dieser ersten halben Stunde nicht bestimmt, sondern erst in den darauf folgenden Stunden.

Während aller Versuche wurden die Pflanzen gegen das Licht geschützt gehalten. Zu diesem Zwecke umwickelte man das Pflanzengefäss mit einem schwarzen Tuche nnd stellte es in ein mit Wasser gefülltes Zinkgefäss. Die Wassertemperatur wurde so gut wie möglich immer auf demselben Grade erhalten und variierte nie um mehr als 0.2 Grad. Die Kotyledonen der Bohnen und Erbsen wurden an der Insertionsstelle mit scharfem Messer abgeschnitten. Die gekeimten Ricinuskörner wurden nach der Lage der ihrer Tegumente entkleideten Kotyledonen in zwei Teile geteilt, und die Kotyledonen von den beiden Hälften des Albumens sorgfältig abgelöst.

Digitized by Google

Versuch I. Kotyledonen von Bohnen.

Länge der Würzelchen 4—5 *cm.* — Temperatur 20 Grad C. — Geschwindigkeit des Gases: 3.000 *cbm* pro Stunde.

I.	In der Luft	½	Stunde	0	*mg* CO_2
	„ „ „	1	„	22.4	„ „
	„ „ „	1	„	23	„ „
II.	In Wasserstoff . . .	½	„	0	„ „
	„ „ . . .	1	„	31.4	„ „
	„ „ . . .	1	„	32.4	„ „
III.	In der Luft	½	„	0	„ „
	„ „ „	1	„	22.6	„ „
	„ „ „	1	„	22.2	„ „

Gewicht der Pflanzen 110 *g*.

Verhältnis der in Gegenwart und in Abwesenheit der Luft produzierten Kohlensäure 106 : 140.

Versuch II. Kotyledonen von Bohnen.

Wurzellänge 6—8 *cm.* — Temperatur 20 Grad C. — Gasgeschwindigkeit 3.01—3.03 *cbm* pro Stunde.

I.	In der Luft	½	Stunde	0	*mg* CO_2
	„ „ „	1	„	21.8	„ „
	„ „ „	1	„	21.6	„ „
II.	In Wasserstoff . . .	½	„	0	„ „
	„ „ . . .	1	„	26.8	„ „
	„ „ . . .	1	„	28.6	„ „
III.	In der Luft	½	„	0	„ „
	„ „ „	1	„	19.2	„ „
	„ „ „	1	„	19.4	„ „

Pflanzengewicht 120 *g*.

Kohlensäure Verhältnis 100 : 133.

Versuch V. Kotyledonen von Erbsen.

Wurzellänge 6—7 *cm.* — Temperatur 20 Grad C. — Gasgeschwindigkeit 2.95—2.979 *cbm* pro Stunde.

I.	In der Luft	½	Stunde	0	*mg* CO_2
	„ „ „	1	„	22.8	„ „
	„ „ „	1	„	23.8	„ „
II.	In Wasserstoff . . .	½	„	0	„ „
	„ „ . . .	1	„	26.4	„ „
	„ „ . . .	1	„	26.0	„ „
III.	In der Luft	½	„	0	„ „
	„ „ „	1	„	20.8	„ „
	„ „ „	1	„	20.0	„ „

Pflanzengewicht 110 *g*.

Kohlensäure 100 : 110.

Digitized by Google

Versuch VII. Kotyledonen von Erbsen.
Wurzellänge 5—7 *cm*. — Temperatur 20 Grad C. — Gasgeschwindigkeit 3.005—3.02 *cbm* pro Stunde.

I.	In der Luft	½	Stunde	0	*mg* CO_2
	„ „ „	1	„	24.0	„ „
	„ „ „	1	„	25.0	„ „
II.	In Wasserstoff . . .	½	„	0	„ „
	„ „ . . .	1	„	26.2	„ „
	„ „ . . .	1	„	25.8	„ „
III.	In der Luft	½	„	0	„ „
	„ „ „	1	„	23.8	„ „
	„ „ „	1	„	23.6	„ „

Pflanzengewicht 101 *g*.
Kohlensäure 100 : 100.

Es vermehrte sich also die von den Kotyledonen entwickelte Kohlensäure während der Abwesenheit des Sauerstoffs der Luft; sie vermehrte sich und verminderte sich von neuem, sobald ihr Bedürfnis nach freiem Sauerstoff befriedigt war. Diese zuerst bei den höheren Pflanzen beobachtete Erscheinung wird nur erklärbar, wenn man sie mit den Funktionen des Alkoholferments (Hefe und Schimmel) bei Anwesenheit und Abwesenheit von Sauerstoff vergleicht. Lebt das Alkoholferment in einem Medium, das gänzlich des Sauerstoffs beraubt ist, oder wozu der Sauerstoff nur in ungenügender Weise Zutritt hat, so entwickelt sich in den Zellen eine übermässige Zersetzung von Nährsubstanzen: d. h. bei Zucker entsteht intensive Kohlensäureentwickelung und eine ganze Serie von Substanzen (Alkohol und anderen), mit einem Worte, eine lebhafte Gärung.

Findet dagegen das Ferment freien Sauerstoff zu seiner Disposition, so absorbiert es mit Begierde den freien Sauerstoff und bildet auf Kosten desselben Kohlensäure, indem es nur soviel Zucker konsumiert, als notwendig ist, um die normale Atmung zu unterhalten und sein Zellenmaterial zu bilden, während die obige destruktive Thätigkeit nicht eintritt.

Es sind also in beiden chemischen Fällen, bei den Kotyledonen wie bei den Fermenten, die Ursache, d. h. die Einstellung der normalen Atmung, und die Wirkung, d. h. die Zunahme der Stoffwechselprodukte, ganz gleich.

Da aber die Gewebe der höheren Pflanzen ebenfalls der Sitz von

Digitized by Google

Prozessen sind, die eine vollständige Analogie mit der Alkoholgärung bieten, so begreift man leicht, dass die Zunahme der Kohlensäureentwickelung bei den Kotyledonen der Bohnen und Erbsen ebenso wie bei den Fermenten als die Folge einer Zunahme des chemischen Stoffwechsels erscheint, wie eine solche die Gärung charakterisiert: die Intensität der Kohlensäureentwickelung durch Pflanzenzellen in Abwesenheit von Sauerstoff wird bei allen Pfanzen durch die Gärungsvorgänge bestimmt, die in diesen Zellen verlaufen.

Die Versuche mit den Kotyledonen zeigen auch, dass, sobald als die Zellen ausserhalb des Luftsauerstoffs gebracht werden, sofort in ihnen der Stoffwechsel eintritt, welcher die Gärung charakterisiert, dass aber derselbe auch sofort verschwindet, sobald die Zellen die zu ihrer normalen Atmung nötige Sauerstoffmenge zur Disposition haben. Der Uebergang von einem Prozess zum andern, von der Atmung zur Gärung und umgekehrt, ist ein plötzlicher. Die chemische Thätigkeit des freien Sauerstoffs und der Prozess der Gärung stellen zwei chemische Bedingungen dar, die ausnahmsweise möglich sind und sich beim Stoffwechsel der Pflanzenzelle gegenseitig vertreten. Ohne die chemische Thätigkeit des freien Sauerstoffs oder ohne Teilnahme des Gärprozesses, welcher das einzige Mittel bietet, um dem Sauerstoffbedürfnisse einer Zelle zu genügen, die in einem sauerstofffreien Medium sich befindet, giebt es keine Kohlensäureentwickelung, also kein Leben.

Versuch VIII. Albumen von Ricinus communis.
Wurzellänge 7—9 *cm*. — Temperatur 20 Grad C. — Gasgeschwindigkeit 3.07—3.08 *cbm* pro Stunde.

I.	In der Luft	$^1/_2$	Stunde	0	*mg*	CO_2
	„ „ „	1	„	59.2	„	„
	„ „ „	1	„	60.0	„	„
II.	In Wasserstoff . . .	$^1/_2$	„	0	„	„
	„ „ . . .	1	„	43.4	„	„
	„ „ . . .	1	„	38.2	„	„
III.	In der Luft	$^1/_2$	„	0	„	„
	„ „ „	1	„	44.8	„	„
	„ „ „	1	„	47.6	„	„

Pflanzengewicht 92 *g*.
Kohlensäure Verhältnis 100 : 72.

Digitized by Google

Versuch X. Albumen von Ricinus communis.

Wurzellänge 4—8 *cm*. — Gasgeschwindigkeit 3—3.02 *cbm* pro Stunde.

I.	In der Luft	½	Stunde	0	*mg*	CO_2
	„ „ „	1	„	29.6	„	„
	„ „ „	1	„	30.8	„	„
II.	In Wasserstoff . . .	½	„	0	„	„
	„ „ . . .	1	„	19.2	„	„
	„ „ . . .	1	„	17.2	„	„
III.	In der Luft	½	„	0	„	„
	„ „ „	1	„	18.8	„	„

Pflanzengewicht 60 *g*.

Kohlensäure 100 : 63.

Ein Vergleich der Resultate der Versuche III, VII und X zeigt zwar sehr grosse Unterschiede zwischen den Mengen der von den Kotyledonen einerseits und vom Ricinus-Albumen andrerseits ausgeschiedenen Kohlensäure im Vergleiche mit den bei Anwesenheit der Luft ausgeschiedenen Mengen, jedoch stimmen diese Unterschiede vollständig mit den Beobachtungen über die chemische Zusammensetzung der in den Zellen befindlichen Nährsubstanzen.

Die Kotyledonen der Bohnen und Erbsen sind gänzlich mit Stärke gefüllt, die Umwandlung dieser letzteren in Zucker kann sowohl in Gegenwart wie in Abwesenheit freien Sauerstoffs stattfinden.

Das ölhaltige Albumen von Ricinus hingegen enthält in seinen Zellen eine sehr geringe Menge von Kohlenwasserstoffen und die Umwandlung der Fette, welche in diesem Falle die plastische Substanz der Zellen bilden, in Kohlenwasserstoffe ist ein Oxydationsprozess. Die Gegenwart von Sauerstoff ist also hier unumgänglich.

Die Glycose, welche eine gärungsfähige Nährsubstanz ist, dirigiert daher sozusagen den Stoffwechsel bei Abwesenheit von Sauerstoff.

Zum Vergleiche mit obigen Versuchen wurden auch noch die ganzen gekeimten Körner untersucht, nachdem man die Kotyledonen (bei Bohnen und Erbsen) oder das Albumen (bei Ricinus) entfernt hatte.

Versuch XII. Bohnenpflänzchen ohne Kotyledonen.

Wurzellänge 3—7 *cm*. — Temperatur 20 Grad C. — Gasgeschwindigkeit 3.01—3.015 *cbm* pro Stunde.

I.	In der Luft	½	Stunde	0	*mg*	CO_2
	„ „ „	1	„	31.6	„	„
	„ „ „	1	„	30.2	„	„
II.	In Wasserstoff . . .	½	„	0	„	„
	„ „ . . .	1	„	25.0	„	„
	„ „ . . .	1	„	21.1	„	„
III.	In Luft	½	„	0	„	„
	„ „	1	„	20.8	„	„
	„ „	1	„	20.4	„	„

Pflanzengewicht 64 *g*.

Digitized by Google

Versuch XIII. Ricinuspflänzchen ohne Albumen.
Wurzellänge 5—7 *cm.* — Temperatur 20 Grad C. — Gasgeschwindigkeit 3—3.01.

I.	In der Luft	½	Stunde	0	*mg* CO_2
	„ „ „	1	„	18.0	„ „
	„ „ „	1	„	16.8	„ „
II.	In Wasserstoff . . .	½	„	0	„ „
	„ „ . . .	1	„	7.6	„ „
	„ „ . . .	1	„	6.0	„ „
III.	In der Luft	½	„	0	„ „
	„ „ „	1	„	11.6	„ „

Pflanzengewicht 19 *g*.

Diese beiden Versuche wurden mit der Aenderung wiederholt, dass man die Pflanzen nach der Ablösung der Kotyledonen bezw. des Albumens 15—20 Stunden in mit Phosphorsäure getränkte Sägespäne legte und dann erst zum Versuche nahm. Das Resultat wurde hierdurch in keiner Weise modifiziert. Die zunehmende Entkräftung der jungen Pflanzen infolge der Wegnahme ihrer Reservestoffbehälter machte sich durch Kohlensäureentwickelung in derselben Weise bei Anwesenheit wie bei Abwesenheit von Luftsauerstoff geltend. In der That, das Verhältnis der von den Pflanzen bei Gegenwart oder Abwesenheit von Luftsauerstoff innerhalb bestimmter Zeit entwickelten Kohlensäuremengen war dasselbe wie vorher. d. h. dasselbe wie bei den nach Wegnahme der Kotyledonen bezw. des Albumens konstatierten Mengen. D. Red.

Das Verhalten der Pflanze bei Vergiftungen speziell durch Lithiumsalze.

Von Prof. **Joh. Gaunersdorfer** [1]) in Mödling.

Schon seit längerer Zeit sind Lithiumsalze zur Bestimmung der Schnelligkeit des in der Pflanze aufsteigenden Saftstromes angewandt worden, dann aber auch, um die eventuelle Ersetzbarkeit des Kaliums durch das Lithium darzuthun. Nach Sachs soll das salpetersaure Lithium in der Pflanze das Wasser auf seinem Wege mit gleicher Geschwindigkeit begleiten, von den Zellen nicht festgehalten werden und dem Pflanzenleben nicht unmittelbar schädlich sein. Dieser Beobachtung stehen Untersuchungen von Nobbe, Schröder und Erdmann gegenüber, welche zeigten, dass Lithium ein für die Assimilation direkt schädlicher Stoff sei. Allerdings war die Versuchsanstellung in-

[1]) Die landwirtschaftlichen Versuchsstationen, XXXIV. Band, Heft 3, 1887, p. 171—206.

Digitized by Google

sofern eine verschiedene, indem Nobbe mit in Nährstofflösungen gehaltenen, Sachs mit in Töpfen eingewurzelten und mit Freilandpflanzen manipulierte.

Nach den Untersuchungen von Focke[1]) wird Lithium in manchen Pflanzen wie Disteln, Thalictrum, Samolus, Sonchus, Lathyrus etc. beständig angetroffen und es ist nach des Verfassers Ansicht für einige Pflanzen normal, während es in anderen auf lithiumhaltigem Boden gewachsenen zufällig vorkomme, ohne einen schädlichen Einfluss auszuüben.

Verfasser untersuchte zunächst eine Anzahl jener Pflanzen, bei denen Focke und andere Forscher das normale Vorhandensein von Lithium konstatierten. In allen Arten von Cirsium konnte dieser Stoff nachgewiesen werden, in Cirsium pannonicum und rivulare in bedeutender Menge. Wurden diese Pflanzen im Keimapparat gezogen und dann in Wasser ausgesetzt, so verschwand das Lithium vollständig, trotzdem waren die Pflanzen normal entwickelt. Hieraus geht hervor, dass das Lithium zum Leben dieser Pflanzen nicht notwendig ist, sondern dass wir diesen Stoff als einen zufälligen, bei einigen Arten ziemlich konstanten Begleiter auffassen müssen.

Eine eigentümliche Erscheinung ist die Verteilung des Lithium in den erwähnten Pflanzen. Während die ausgewachsenen Blätter im Parenchym in der Regel bedeutende Mengen aufweisen, zeigen die Blattnerven viel weniger, in den jüngsten Blättern trifft man keine Spur. In den Blattstielen, den Stengelteilen und Wurzeln ist das Lithium nur andeutungsweise aufzufinden. Obschon die Wasserzufuhr zu den jüngsten Blättern am kräftigsten ist, fehlt das Lithium in diesen doch vollständig, während es sich in den älteren, mehr verholzten Blättern ansammelt. Nach Verfassers Ansicht muss trotz der Transspiration noch ein anderer Faktor sein, welcher veranlasst, dass das Lithium von den jüngsten und zugleich empfindlichsten Teilen der Pflanze ferngehalten wird. Dieser Faktor ist nach seinem Dafürhalten das Fehlen der wasserleitenden verholzten Elemente.

In dem parenchymatischen Gewebe, wo das Lithium sich von Zelle zu Zelle bewegen muss, wird es zurückgehalten und erst mit der vollständigen Ausbildung der Gefässe kann es leicht zu jenen Organen gelangen, wo der grösste Wasserverbrauch stattfindet. Verhält es sich so, dann können Stoffe, welche das Leben der Pflanze schädigen würden,

[1]) Focke, Abhandlungen des naturwissenschaftl. Vereins in Bremen, III, 270 und Just, Botan. Jahresbericht, 1873.

Digitized by Google

nicht bis zu den empfindlichsten Stellen vordringen, sondern sie werden eben schon früher abgelenkt.

Das Lithium gehört zu den Stoffen, welche das Pflanzenleben schädigen können. Es hemmt die Entwickelung der Pflanzen und bewirkt pathologische Veränderungen der Organe. Versuche, die Verfasser mit unverletzten, in Nährstofflösung oder in Brunnenwasser gezogenen Pflanzen anstellte, als auch solche mit Weidenstecklingen zeigten zur Evidenz, wie nachteilig das Lithium schon in sehr verdünnten Lösungen auf das Leben der Pflanzen wirkte. Mit Lithium infizierte Blätter bekommen fahle, später eintrocknende Flecke, welche sich sowohl am Rande, als auf der Fläche zeigen. Bei Blättern, die schon von Natur aus Lithium enthielten, dauerte es länger, bis die zuerst fahlen, dann schwärzlichen Flecken erschienen.

Cicer arietinum, drei Tage hindurch in einer schwefelsauren Lithiumlösung von 0.1 pro Mille gehalten, entwickelte sich üppig weiter, da sonst günstige Vegetationsbedingungen vorhanden waren. Die länger in dieser Lösung verbliebenen Pflanzen waren zwar etwas abgewelkt, entwickelten sich aber sonst normal. In einer Konzentration von 0.5 pro Mille waren die Pflanzen schon nach 6 Tagen ganz abgetrocknet, und alle Teile enthielten massenhaft das Metall. Wie hier bei Cicer angedeutet, wurden noch mit Vicia faba, Sojabohne, Tropaeolum und Salix fragilis nach dieser Richtung Versuche angestellt, bezüglich deren wir auf das Original verweisen müssen.

Die mit Weidenzweigen angestellten Versuche gewinnen insofern an Bedeutung, als sie Aufschluss über die Ursachen der Bewegung des Lithium geben. Beblätterte Weidenzweige zeigten schon nach kurzem Verweilen in der Lithiumlösung bis zum Ende dieses Metall, während es in den unbeblätterten Zweigen nur in Spuren auf einige Entfernung im Holze nachzuweisen ist. Wurden Blätter eines Zweiges mit dunklem Papier bedeckt oder unter Wasser gehalten, so dass die Transpiration gehemmt war, während andere Blätter frei blieben, dann war in den bedeckten Blättern das Lithium gar nicht oder nur in Spuren nachzuweisen, die freien hingegen enthielten viel von diesem Metall. Eine ganze Reihe ähnlicher Versuche führten Verfasser zu der Ueberzeugung, dass es wesentlich der Transpirationsstrom ist, der zu den Blättern geht, welchen das Lithium auf seinem Wege begleitet.

Digitized by Google

Verhalten
der Bodenpflanzen bei Vergiftung mit Lithiumsalz.

Das schwefelsaure Lithium wird vom Boden sehr stark zurückgehalten. In einer mit einer verdünnten Lithiumsulfatlösung übergossenen Erde eines Topfes konnte bis zu 4 *cm* Tiefe dieses Metall leicht nachgewiesen werden, während die unteren Schichten keines aufwiesen. Wurde mit soviel destilliertem Wasser nachgewaschen, dass eben die Flüssigkeit an der Bodenöffnung auszutreten begann, dann konnte nach dem Austrocknen auch in den unteren Bodenpartien Lithium nachgewiesen werden. Daraus ergiebt sich, dass nicht schon durch einfaches Begiessen die Lösung zu den Wurzeln kommen muss, sondern durch späteres Nachgiessen von Wasser wird das Lithium allmählich in die tieferen Bodenschichten zu den Wurzeln geführt. Daher kann es sehr wohl vorkommen, dass Lithium in Pflanzen nicht nachzuweisen ist, obschon der Boden, auf dem diese standen, mit einer Lithiumlösung übergossen wurde.

Nach Verfassers Untersuchungen konnten Bodenpflanzen konzentriertere Lithiumlösungen vertragen, wie die in Nährstofflösungen gezogenen, indem eben das Lithium von dem Boden zurückgehalten wurde. Auch bei diesen Versuchen bestätigte sich die frühere Beobachtung, dass das Lithium vorzugsweise von den älteren Blättern aufgenommen wird, während in den jüngsten überhaupt nichts enthalten war. Indem immer das Lithium von den älteren Blättern aufgenommen wird, und diese dann absterben und abfallen, wird nach und nach der Boden und die Pflanze von diesem Metall ganz frei werden können, und in der That konnte Verfasser konstatieren, dass auf diese Weise das Lithium aus einem lithiumhaltigen Boden successive entfernt wurde ohne dass die Pflanze Schaden genommen hätte.

Die Resultate dieser Versuche fasst Verfasser in folgenden Sätzen zusammen:

1) Das Lithium ist für einige Pflanzen ein ziemlich konstanter, aber nicht notwendiger Begleiter.
2) Für die meisten Pflanzen ist dieser Stoff schon in relativ geringen Mengen giftig und erzeugt mannichfache Störungen.
3) Die Ablagerung erfolgt namentlich in den ausgewachsenen Blättern, mit welchen bei ihrem Vertrocknen und Abfall immer ein Teil des schädlichen Metalles aus dem Boden und aus der Pflanze entfernt wird. Die jungen Blätter und Sprossenden, sowie die Reproduktionsorgane sind durch das Fehlen

Digitized by Google

der verholzten leitenden Elemente vor Schädigung, wenigstens bei geringen Konzentrationen der Lösung, geschützt, indem eben Lithium in sie nicht eintritt.

4) Das Lithium wird durch den Transpirationsstrom nach aufwärts geschafft.
5) Es kann sich auch in querer Richtung durch die verholzte Zellwand bewegen.
6) Es wird von Pflanzen, die von Natur aus diesen Stoff nicht enthalten, in geringen Mengen im Boden ohne Schaden durch Jahre vertragen und es erfolgt endlich die völlige Ausscheidung durch die Blätter. Hecht.

Ueber die Beziehungen der Bakterien zu der Stickstoffernährung der Leguminosen.

Von **H. Hellriegel**[1]).

Bekanntlich können die der Familie der Papilionaceen angehörenden Kulturpflanzen sehr bedeutende Mengen stickstoffhaltiger organischer Stoffe produzieren, ohne dass denselben im Boden stickstoffhaltige Nährstoffe zur Verfügung stehen, andererseits erfährt der Boden bei dem Anbau jener Gewächse eine Anreicherung an Stickstoff, obschon ihm durch die Ernteprodukte ziemlich bedeutende Mengen an diesem Bestandteil entzogen wurden. Erbsen, die Verfasser in einem stickstofffreien, aber mit allen anderen Nährstoffen versehenen Boden zog, entwickelten sich üppig, während Gramineen in diesem Boden ausnahmslos verhungerten. Nach Verfassers Ansicht mussten die Erbsen ihren Bedarf an Stickstoff der Luft entnommen haben.

Von den Stickstoffquellen der Luft kommen in Betracht der freie Stickstoff einerseits und das salpetersaure resp. salpetrigsaure und kohlensaure Ammoniak andererseits. Bezüglich der letzteren Verbindungen stellte Verfasser bei Erbsen fest, dass sie als Nährstoffquelle nicht betrachtet werden können, es bleibt daher nur noch die Annahme übrig, dass die Papilionaceen den freien Stickstoff der Luft zu ihrer Ernährung sich nutzbar machen können. Diese Annahme findet ihre Stütze in der Beobachtung Berthelot's, dass die im Boden vorhandenen Bakterien den elementaren Stickstoff in organische Ver-

[1]) Forschungen auf dem Gebiete der Agrikulturphysik, X. Band, 1. u. 2. Heft, 1887, p. 63—66; durch Zeitschrift des Vereins für Rübenzucker-Industrie des Deutschen Reichs, 1886, Novemberheft, p. 863—877.

Digitized by Google

bindungen überzuführen vermögen und in der mehrfach konstatierten Thatsache, dass die Knötchen, welche sich an den Wurzeln normal wachsender Papilionaceen regelmässig in reicher Anzahl finden, von Bakterien erfüllt sind. Eingehendere Untersuchungen überzeugten den Verfasser, dass jene Wurzelknöllchen mit dem Wachstum und der Assimilation der ganzen Pflanze im engsten Zusammenhange stehen.

Hecht.

Kritische Studien über die Anpassungen der Pflanzen an Regen und Tau.

Von **N. Wille** [1], Stockholm.

Dass verwelkte Blätter ein nicht geringes Vermögen haben, Wasser einzusaugen, wenn sie ganz in solches eingesenkt werden, ist schon früher von verschiedenen Forschern festgestellt worden. Cailletet und später Detmer haben auch mit turgescenten Pflanzenteilen Untersuchungen angestellt, dabei aber gefunden, dass diese entweder gar kein Wasser aufnehmen oder nur geringe, kaum messbare Quantitäten. Andererseits ist es wahrscheinlich, dass von oberirdischen Pflanzenteilen, wenn sie überhaupt imstande sind, Wasser aufzunehmen, auch leicht diosmirende Salze aufgenommen werden können. Entgegen dieser Ansicht, dass die Wasser- und Salzzufuhr durch Tau und Regen für unsere gewöhnlichen europäischen Pflanzen — einige Wüstenpflanzen machen hierin eine Ausnahme — nicht von irgendwelcher Bedeutung ist, sucht N. Lundström [2] durch Untersuchungen darzuthun, „dass es bei den höheren Pflanzen besondere Anpassungen für den atmosphärischen Niederschlag giebt."

Als besondere Anpassungen für die Absorption von Regenwasser nennt Lundström:

1) Einsenkungen: a) Schalen, b) Grübchen, c) Rinnen.
2) Haargebilde: a) Haarbüschel, b) Haarränder.
3) Benetzbare Epidermis-Membranen: a) Flecken, b) Streifen.

Mittelst dieser wasseraufsaugenden und wasserauffangenden Apparate würden nach Lundström eine Reihe von Pflanzen in der Lage sein, nötigenfalls ihren Bedarf an Wasser der Atmosphäre zu entnehmen.

[1] Beiträge zur Biologie der Pflanzen, Vierter Band, 3. Heft, 1887, p. 285—321.

[2] Pflanzenbiologische Studie I. Die Anpassungen der Pflanzen an Regen und Tau. Uspala 1884.

Digitized by Google

Zur Prüfung der Lundström'schen Hypothese hat Verfasser eine Anzahl Versuche angestellt, um zu ermitteln, in welchem Grade die Epidermis bei einigen von Lundström genannten besten Exemplaren für Wasser- und Salzlösungen permeabel ist.

Verfasser benutzte zu seinen Versuchen eine 1 % Lithiumchloratlösung; dass diese keinen schädlichen Einfluss auf die Pflanzen ausübte, geht daraus hervor, dass eine Stellaria media und 3 Exemplare von Lobelia Erinus, welche auf einem mit dieser Lösung durchtränkten Boden wuchsen, sich vollständig normal entwickelten. Zudem hat die Lithiumlösung die gute Eigenschaft, dass sie unzersetzt und mit derselben Geschwindigkeit wie das Wasser emporsteigt und in geringsten Mengen spektroskopisch nachgewiesen werden kann. Wurden halbwelke Exemplare von Lubelia Erinus mit 1 % Lithiumlösung behandelt, so konnte, wenn die obersten Zweigspitzen turgescent geworden waren, mit Hilfe des Spektroskopes in ihnen auch Lithium nachgewiesen werden.

Ebenso wie die Lithiumsalze durch die Wurzeln aufgenommen werden, fand dies auch bei allen von dem Verfasser untersuchten Pflanzen durch die Epidermis und die Cuticula statt, sobald die Bedingungen für eine osmotische Bewegung überhaupt gegeben waren.

Werden die von Lundström als „besondere Anpassungen" zur Aufnahme von Wasser bezeichneten Organe mit einer Lithiumlösung benetzt, so finden wir bei Stellaria media folgendes: wenn die Pflanze turgescent ist, dann nimmt sie keine nachweisbare Menge auf; mithin werden Tau und Regentropfen in der Regel abdunsten, ohne in die Pflanze einzudringen. Wird die Pflanze nass, noch ehe sie ihren Turgor wieder erlangt hat, so nimmt sie eine gewisse Menge Wasser an allen Stellen, die benetzt werden, auf, und nicht allein an den nach Lundström hierfür eingerichteten besonderen Anpassungen. Des Verfassers Versuche zeigen indes, das Lithium und somit höchstwahrscheinlich auch Wasser so langsam aufgenommen werden, dass sie $3^1/_2$—$6^1/_2$ Stunden brauchen, um 2 *cm* in der Pflanze vorzudringen, womit bewiesen wird, dass die Pflanze durch die oberirdischen Organe nur eine äusserst geringe Menge Wasser aufsaugen kann.

Ganz anders verhält es sich mit dem durch die Wurzeln aufgenommenen Wasser. Nach Sachs nimmt in dem Zeitraume eines warmen Julitages eine Kürbispflanze mit 15—20 grossen Blättern 800—1000 *ccm* Wasser auf. Dem gegenüber fällt das durch die oberirdischen Organe aufgenommene Wasser gar nicht in's Gewicht.

Digitized by Google

Das durch die Wurzeln aufgenommene Wasser steigt mit grosser Geschwindigkeit, nach Sachs zwischen 50 und 100 *cm* in der Stunde empor. Die Pflanze wird daher nach einem Regenwetter schon alle Bedürfnisse an Wasser und Salz befriedigt haben, noch ehe dieselbe imstande war, eine unbestimmbare Menge Wasser mit den darin gelösten Stoffen durch die oberirdischen Organe aufzunehmen. Hecht.

Ueber das Keimen der Samen von Cucurbitaceen.

Von **Byron D. Halsted**[1]).

Verfasser beobachtete scharf, wie die Samen sich ihrer dicken Hülle entledigen. Gewöhnlich werden Samen der Kürbispflanzen ausgesäet, indem man sie in die Erde steckt, so dass sie sich kaum in einer Lage befinden können, bei der die flachen Seiten der Samen horizontal liegen. Letztere Lage würde die Saat beim Ausstreuen auf den Boden aber ganz von selbst einnehmen. Die angestellten Versuche ergaben auch, dass die für die Entwickelung der Kürbis- oder Melonenpflanzen ungünstigste Lage dann vorhanden ist, wenn dasjenige Ende des Samens, an dem das Würzelchen hervortritt, nach oben ragt, und zudem der Samen nicht einmal tief in der Erde steckt. Die allein richtige Lage der Samen ist die, bei welcher die eine flache Seite nach oben, die andere nach unten liegt, denn nur so gelingt es dem Keimling leicht, bei Zeiten die Samenhüllen bei Seite zu schaffen. Es dürfte sich daher für die Praxis empfehlen, die grossen Samen von Pflanzen aus der Familie der Cucurbitaceen in der Art auszusäen, dass man sie auf eine glatt gestrichene Fläche hinstreut, so dass sie auf die flache Seite zu liegen kommen, und dann den Boden in der erforderlichen Höhe darüber aufträgt. Seyfert.

Gersten-Anbau-Versuche.

Von Dr. **Behm** u. A.[2]).

Im Jahrgang 1886 dieser Zeitschrift (S. 367 u. ff.) berichteten wir über Versuche, welche im Jahre 1885 von 13 Mitgliedern des landwirtschaftlichen Kränzchens in Würzburg angestellt worden waren, um die Ergiebigkeit verschiedener Varietäten und den Einfluss der

[1]) Agricultural Science, Vol. I, 1887, p. 149—154.
[2]) Allgemeine Brauer- und Hopfenzeitung, Jahrg. 1887, Nr. 99, S. 1160 Daselbst nach dem „Fränkischen Landwirt".

Digitized by Google

Düngung auf die Erträge und die Qualität festzustellen. Die Versuche wurden im Jahre 1886 mit folgendem Ergebnis fortgesetzt:

1. Die Gesamt-Durchschitts-Erträge pro *ha* betrugen bei

Frankengerste .	2270 *kg*	Körner,	3460 *kg*	Stroh, Spreu,
Chevaliergerste	2140 „	„	3720 „	„	„
Halletgerste . .	2710 „	„	4300 „	„	„

oder mehr als im Jahre 1885:

bei Frankengerste . .	340 *kg*	Körner,	1090 *kg*	Stroh,
„ Chevaliergerste . .	260 „	„	1120 „	„
„ Halletgerste . . .	650 „	„	1130 „	„

Das Verhältnis[1]) zwischen Gesamt- und Körnerertrag war:

	1885	1886
bei Frankengerste .	100 : 46.3	100 : 39.6
„ Chevaliergerste	100 : 42.5	100 : 36.5
„ Halletgerste . .	100 : 39.8	100 : 38.6

also im letzten Jahre beträchtlich mehr Stroh (um $^1/_{17}$ bezw. $^1/_{9}$ bezw. $^1/_{50}$).

2. Die Anwendung der Kunstdünger hat sich fast durchweg lohnend gezeigt, mit Ausnahme der Halletgerste in Tückelhausen, wo dieselbe auf der Parzelle ohne Kunstdünger die höchste Körnerernte und die geringste Strohernte geliefert hat. Die mit 20 *kg* Stickstoff und 40 *kg* Phosphorsäure pro *ha* nach Hackfrucht gedüngten Parzellen haben durchschnittlich (Halletgerste ausgeschlossen) 265 *kg* Körner und 880 *kg* Stroh, die mit 20 *kg* Stickstoff und 60 *kg* Phosphorsäure durchschnittlich 380 *kg* Körner und 970 *kg* Stroh mehr geliefert als die ungedüngten Parzellen. Die Düngerzugabe kostete im ersten Falle ℳ 60, im letzteren ℳ 74, so dass Mehrerträge von ℳ 68.1 bezw. ℳ 83.1 (100 *kg* Körner zu ℳ 15, 100 *kg* Stroh zu ℳ 3 gerechnet) sich ergeben, welche Verzinsungen von 113.5 % bezw 112.2 % darstellen, ungerechnet den günstigen Einfluss des Beidüngers auf die Nachfrucht. Im günstigsten Falle betrug der reine Ueberschuss ℳ 4.51.

In Gieshügel wurde ein besonderer Versuch mit Gerste nach Winterweizen (dieser nach gedüngten Kartoffeln) durchgeführt; derselbe lieferte pro *ha* von Frankengerste ungedüngt 1935 *kg* Körner, 2585 *kg* Stroh und Spreu, mit 25 *kg* Stickstoff und 50 *kg* Phosphorsäure 2670 *kg* Körner, 3755 *kg* Stroh, mit 35 *kg* Stickstoff und

[1]) Hierbei sind nur die Versuche berücksicktigt worden, welche in gleichen Anbauorten angestellt wurden waren. (Einer der Anbauorte war im Jahre 1886 ausgefallen.)

Digitized by Google

105 *kg* Phosphorsäure 2890 *kg* Körner und 4100 *kg* Stroh, von Chevaliergerste ebenso gedüngt 1540 *kg* Körner und 3485 *kg* Stroh und Spreu, dann 2690 *kg* Körner und 3140 *kg* Stroh, 2365 *kg* Körner und 4460 *kg* Stroh. Die durch die Düngungen erzielten Mehrerträge betragen bei minder stark gedüngten Parzellen (Düngerkosten ℳ 75), in Geldwert wie oben von Frankengerste ℳ 145.4 oder 194% des Aufwandes, von Chevaliergerste ℳ 192.3 oder 256%.

Die stärkeren, mit einem Geldaufwand von je ℳ 129.5 gedüngten Parzellen haben Mehrerträge geliefert

bei Frankengerste von ℳ 188.6 d. s. 146% der Auslagen,
„ Chevaliergerste „ „ 152.9 „ 119% „ „

die zulässige Düngergabe scheint hierbei also schon überschritten zu sein.

3. Der Einfluss der Sorte war entgegengesetzt wie im Vorjahre bezüglich der Körner. In letzteren hatte die Chevaliergerste in Korn und Stroh höhere Erträge geliefert wie die Frankengerste. Die Frankengerste hat ergeben im Durchschnitt:

auf den ungedüngten Parzellen 155 *kg* Körner mehr, 180 *kg* Stroh weniger,
„ „ erstgedüngten „ 165 „ „ „ 90 „ „ „
„ „ zweitgedüngten „ 90 „ „ „ 180 „ „ „

Im Einzelnen hat die Frankengerste in Tückelhausen und Gieshügel auch mehr Stroh geliefert wie die Chevaliergerste, in Thüngen und Lindenflur dagegen beträchtlich weniger. Bei dem Versuch nach Weizen in Gieshügel hatte die Frankengerste durchgängig mehr Körner und mehr Stroh geliefert. Bei dem Versuch mit Halletgerste äusserten die Kunstdüngerbeigaben die eigentümliche Wirkung, dass sie nur die Stroherträge vermehrt, die Körnererträge aber vermindert haben.

4. Der Einfluss der Düngung auf die Qualität der Körner, welchen zu ergründen der Hauptzweck der Versuche ist, hat sich in den einzelnen Fällen ganz widersprechend herausgestellt, so dass keine Schlüsse gezogen werden können.

Die Zugabe von Stickstoff und Phosphorsäure im Verhältnis 1 : 2 nach Hackfrüchten, bewirkte in einem Falle eine Vermehrung, in einem Falle eine Verringerung, in einem Falle Gleichbleiben des Gehalts an mehligen Körnern gegenüber demselben in den Gersten von ungedüngten Parzellen, ebenso bei der Chevaliergerste. Bei der Halletgerste bewirkten die Düngerzugaben keine wesentliche Unterschiede gegen die ungedüngten. Bei den nach Weizen in Gieshügel gebauten Gersten haben die Kunstdüngerzugaben im Verhältnis ihrer Mengen die Zahl

Digitized by Google

der mehligen Körner etwas erhöht, bei Franken- wie bei Chevaliergerste, im günstigsten Falle bei Frankengerste um $^1/_4$.

Während die Versuche von 1885 eine entschiedene Verbesserung der Qualität der Gersten durch Zugabe von Phosphorsäure nachgewiesen hatten, wird diese Wirkung durch die letztjährigen Versuche nicht bestätigt. Die Ursache hiervon sucht Verfasser in den abnormen Witterungsverhältnissen des verflossenen Sommers, wo im Juni durch nasskaltes Wetter ein Stillestehen der Vegetation, dann durch starke Gewitterregen im Juli unverhältnismässige Entwickelung der Halme und Blätter, sowie starkes Lagern, endlich durch grosse Hitze Ende Juli und Anfangs August sehr rasches Eintreten der Reife herbeigeführt worden sei. D. Red.

Ueber Stangen- und Drahthopfen und über die Rückwanderung von Pflanzennährstoffen im Herbst aus den nicht abgeschnittenen Ranken und Blättern in die Wurzeln.

Von Dr. **J. Hanamann** [1]).

Der rationelle Hopfenbau muss vor Allem darauf ausgehen, diejenigen Teile der Pflanze hauptsächlich zu entwickeln und zur grössten Vollkommenheit zu bringen, deretwegen der Anbau der Pflanzen eigentlich geschieht, also besonders nur schöne, mehlreiche Dolden zu ernten.

Es muss die billigere Produktion eines qualitativeren Hopfens angestrebt, und ferner die Bekämpfung der Hopfenschädlinge und der Krankheiten nach gemeinsamen Methoden in die Hand genommen werden.

Die Entwickelung von Ranken und Blättern ist auf das Aeusserste zu beschränken, die von möglichst vielen fein und gleichmässig gewachsenen Dolden möglichst zu fördern. Hohe Stangen und Drathanlagen begünstigen aber besonders die Entwickelung von Ranken und Blättern, während niedrige Drahtgerüste mit schiefen Steigdräthen das Gegenteil thun und die Kraft der Pflanze auf die Hervorbringung eines vermehrten Doldenansatzes konzentrieren.

„Von praktischer Bedeutung wird ferner die Erfahrung sein, in welcher Weise durch die Kultur in der hohen Anlage und bei der niedrigen schiefen Zucht des Hopfens die wesentlichsten Nährstoffe der Pflanzen herangezogen, abgelagert, verbraucht und reserviert werden.

[1]) Allgemeine Brauer- und Hopfenzeitung, 27. Jahrgang 1887, Nr. 60. S. 699—700.

Digitized by Google

und in welcher Art und Weise der Gehalt des Bodens an Kali, Phosphorsäure etc., verändert und erschöpft wird. Der in Deutschland wachsende Wildhopfen erreicht nur eine Höhe von 4—5 *m*, während der gebaute Hopfen bis zu der widernatürlichen Höhe von 8—12 *m* ranken gelassen wird, was wohl zur Folge hat, dass die Ranken den grössten Teil der Bodennahrung für sich in Anspruch nehmen, und dass nur ein geringer Ueberrest den Dolden zu Gute kommt. Deshalb haben die Hermann'schen Drahtanlagen so grosse Vorzüge vor der Stangenkultur, und man kann sagen, dass erst mit ihrer Einbürgerung eine rationelle Kultur des Hopfens überhaupt beginnt, welche überraschende Resultate zu liefern vermag."

Um in die Rückwanderung der Aschenbestandteile der Ranken und Blätter Einblick zu erlangen, führte Verfasser auf der fürstlich Schwarzenberg'schen Herrschaft Zittolieb, wo ausgedehnte Drath- und Stangenkulturen seit mehreren Jahren bestehen, Untersuchungen an je 10 Pflanzen aus, welche auf einem und demselben Boden nicht weit von einander gewachsen, gleich gedüngt, aber verschieden kultviert waren, nämlich 10 ganze Pflanzen von Stangen und 10 Pflanzen einer Hermann'schen Drathanlage.

Die Versuchspflanzen wurden anfangs September abgeerntet und zur Untersuchung verwendet. Ausserdem wurden 10 weitere Pflanzen der Drathanlage nach der Doldenernte in Tüll eingenäht, um dem Blätterverlust vorzubeugen, und bis zum Monat Dezember stehen gelassen. Anfangs Dezember wurden auch diese 10 Pflanzen abgeschnitten, getrocknet und zur Untersuchung auf den Aschen- und Stickstoffgehalt verwendet.

Die Resultate der analytischen Prüfung waren folgende:

Dolden-Analysen.

	Stangenhopfen	Drahthopfen
Dolden und Nebenblätter	79.860	76.700
Spindelgewicht	8.500	8.550
Perigone	0.800	0.900
Stickstoffgehalt	2.610	2.220
Mehlgehalt	10.840	13.850
Aetherauszug	17.800	17.140
Alkoholauszug	22.660	24.210
Reinasche	6.841	6.790
Wassergehalt der lufttrocknen Dolden	15.750	15.690

Aschen-Analysen.

100 Gewichtsteile Reinasche enthielten

	i. Stangenhopfen	i. Drahthopfen
Chlor	1.27	0.98
Kieselsäure	17.57	18.39
Phosphorsäure	14.74	15.18
Schwefelsäure	3.33	3.54
Eisen	2.26	2.12
Kalk	12.04	11.02
Magnesia	5.71	5.72
Kali	42.18	41.75
Natron	1.47	1.44
	100.57	100.44
für Chlor Sauerstoff ab	0.57	0.44
	100.00	100.00

Digitized by Google

In 100 Gewichtsteilen der nachbenannten trockenen Hopfenbestandteile waren enthalten an Rohasche, Reinasche und Stickstoff:

		Rein-asche	Stick-stoff
Drahthopfen I. (September)	Dolden . .	6.79	2.22
	Blätter . .	21.92	3.23
	Ranken . .	8.61	1.87
Stangenhopfen (September)	Dolden . .	6.84	2.62
	Blätter . .	21.17	3.26
	Ranken . .	6.23	1.78
Drahthopfen II. (Dezember)	Blätter . .	21.64	1.84
	Ranken . .	4.79	0.85

In 100 Gewichtsteilen Reinasche waren enthalten:

	Drahthopfen I		Drahthopfen II		Stangenhopfen	
	Blätter	Ranken	Blätter	Ranken	Blätter	Ranken
Kieselsäure . .	27.531	12.415	32.179	10.578	26.658	6.259
Schwefelsäure .	2.328	1.934	2.147	2.117	2.241	2.976
Phosphorsäure .	2.721	5.838	1.435	2.718	2.938	8.434
Eisenoxyd . .	2.116	8.435	1.316	9.126	3.208	8.721
Calciumoxyd .	37.115	25.246	44.203	41.418	38.168	17.503
Magnesia . . .	4.784	2.752	2.922	3.287	2.508	2.385
Kali	17.963	39.646	10.919	25.162	18.761	46.961
Natron	0.447	0.852	0.395	2.047	0.335	1.208
Chlor	4.520	3.646	4.421	2.976	5.110	5.789
Summa	99.825	100.564	99.937	99.429	99.960	100.230

Zehn Pflanzen enthielten an Aschenbestandteilen:

	Drahthopfen I			Drahthopfen II			Stangenhopfen		
	Blätter	Ranken	Summe	Blätter	Ranken	Summe	Blätter	Ranken	Summe
Kieselsäure . .	64.43	13.18	77.61	105.93	5.14	111.07	89.56	5.55	95.11
Schwefelsäure .	5.42	2.05	7.48	7.06	1.03	8.09	7.52	2.63	10.15
Phosphorsäure	6.36	6.19	12.56	4.72	1.32	6.04	9.87	7.84	17.71
Eisenoxyd . .	4.95	8.95	13.90	4.33	4.44	8.77	10.77	7.72	18.50
Calciumoxyd .	87.57	26.81	114.38	145.51	20.16	165.67	128.23	15.53	143.76
Magnesia . .	11.19	2.92	14.11	9.61	1.60	11.21	8.52	2.11	10.63
Kali	42.04	42.10	84.14	35.94	12.24	48.18	63.04	41.67	104.71
Natron . . .	1.04	0.90	1.95	1.30	0.99	2.29	1.12	1.06	2.18
Chlor	10.57	3.65	14.23	14.55	1.44	15.99	18.26	5.13	23.39
Summa	233.57	106.75	340.36	328.95	48.36	377.31	336.89	89.23	426.11

Digitized by Google

Gesamtmenge an Stickstoff in den Blättern und Reben in je 10 Pflanzen.

Trockensubstanz	Drahthopfen Blätter	Ranken	Summe	Stangenhopfen Blätter	Ranken	Summe
			Gramm			
Gewicht der Gesamttrockensubstanz, 1. Sendung . . .	1065	1240	2305	1591	1430	3021
Gewicht der Gesamttrockensubstanz, 2. Sendung . . .	1520	1010	2530	—	—	—
Gesamtstickstoff, 1. Sendung .	31.44	23.18	57.62	51.76	25.32	77.08
Gesamtstickstoff, 2. Sendung .	28.09	8.66	36.75	—	—	—

	Dolden	Dolden
Gewicht der Gesamttrockensubstanz	9.82	7.95
Gesamtstickstoff	21.81	20.81

Trockensubstanz	Drahthopfen Blätter	Stengel	Stangenhopfen Blätter	Stengel
		Prozente		
Stickstoffmenge in Prozenten der Trockensubstanz	3.234	1.87	3.256	1.77
Dezember-Entnahme	1.84	0.85		

	Dolden	Dolden
Stickstoffmenge der Dolden . . .	2.22	2.62

Jeder Hopfenstock oder jede Hopfenpflanze entzog dem Boden zu Pflanzennährstoffen folgende Nährstoff-Mengen in einer Ernte:

	Stickstoff	Phosphorsäure	Kali	Kalk	Magnesia
			Gramm		
Jede Drahtpflanze in den:					
Dolden	2.181	1.032	2.784	0.732	0.379
Blättern	3.444	0.636	4.204	8.757	1.119
Ranken	2.318	0.619	4.210	2.681	0.292
Zusammen	7.943	2.287	11.198	12.170	1.790
Jede Stangenpflanze in den:					
Dolden	2.081	0.796	2.279	0.648	0.031
Blättern	5.176	0.987	6.304	12.823	0.852
Ranken	2.532	0.784	4.167	1.553	0.211
Zusammen	8.798	2.567	12.750	15.024	1.094

Durch die Rückwanderung wurden ersetzt bei jeder Drahtpflanze in den:

Blättern	0.634	0.162	0.610		
Ranken	1.452	0.485	2.990		
Zusammen	2.086	0.647	3.600		

Digitized by Google

Es wurden also dem Boden entzogen Gramm

durch	Stickstoff	Phosphorsäure	Kali
		Gramm	
je eine Stangenpflze.	9.790	2.567	12.750
„ „ Drahtpflanze	5.857	1.640	7.598
Differenz	3.933	0.927	5.152

welche den Pflanzen verbleiben, wenn die Ranken nicht abgeschnitten werden; oder die Drahtpflanzen konsumierten nur 59% Stickstoff, 64% Phosphorsäure und 59% Kali im Vergleich zu den Stangenpflanzen. Noch weit geringer wird die Bodenberaubung sein, wenn die Ranken zuletzt verbrannt, und die Asche zum Düngen der Pflanze verwendet wird.

Blätter und Ranken von 10 frischen Drahtpflanzen wogen 15, von 10 frischen Stangenpflanzen 10 *kg*.

Pro *ha* werden dem Acker durch eine Jahresernte entzogen:

Per Hektar 7000 Stöcke	Trockensubstanz	Reinasche	Phosphorsäure	Kali	Kalk	Magnesia	Stickstoff
			Kilogramme				
Die Drahtpflanze in den							
frisch Dolden	687	46.7	7.224	19.488	5.124	2.652	15.269
10 500 Kilo Blätttern	745	163.5	4.452	29.428	61.229	7.833	24.262
10 500 Kilo Ranken	868	47.7	4.333	29.470	18.767	2.044	16.231
Gesamternte	2300	257.9	16.009	78.386	85.120	12.530	55.762
Die Stangenpflanze in den							
frisch Dolden	556	37.8	5.572	15.953	4.536	0.217	14.568
12 600 Kilo Blättern	1113	235.8	6.909	44.128	89.761	5.964	36.236
12 600 Kilo Ranken	1001	62.5	5.188	29.169	10.871	1.477	17.725
Gesamternte	2670	336.1	17.969	89.250	105.168	7.658	68.529
Durch die Rückwanderung wurden ersetzt den Drahtpflanzen:							
Blätter	1064	—	1.134	4.270	—	—	4.412
Ranken	707	—	3.395	20.930	—	—	10.164
Gesamternte	2771	—	4.529	25.200	—	—	14.006
Es wurden also dem Boden entzogen *kg*:							
Stangenpflanzen	—	—	17.969	89.250	—	—	68.530
Drahtpflanzen	—	—	11.480	53.186	—	—	41.112
Differenz	—	—	6.489	36.604	—	—	27.418

Die Ergebnisse seiner Untersuchungen fasst der Verfasser wie folgt zusammen:

1. Der schief gezogene Drahthopfen zeigte einen stärkeren Doldenansatz als der gerade gezogene hohe

Digitized by Google

Stangenhopfen, letzterer brachte aber mehr Blätter und Ranken hervor.

2. Der Drathhopfen zeigte einen grösseren Mehlgehalt (Lupulingehalt) als der Stangenhopfen.

3. Beim Verbrauen war der erstere ausgiebiger und ebenso fein wie der Stangenhopfen.

4. Jede Stangenpflanze verbrauchte 2 *g* Stickstoff 2 *g* Kali und 0.5 *g* Phosphorsäure mehr als jede Drahtpflanze, trotz schwächeren Doldenansatzes der ersteren.

5. Durch die Rückwanderung von Pflanzen-Nährstoffen im Herbst aus den nicht abgeschnittenen unbeschädigten Ranken und Blättern werden der Wurzel wieder zugeführt bei jeder Drahtpflanze durchschnittlich 3.6 *g* Kali, 1.9 *g* Stickstoff und 0.6 *g* Phosphorsäure, welche der Stangenpflanze durch das Abschneiden der Ranken zur Erntezeit verloren gehen.

6. Eine jede Drahtpflanze bedurfte durchschnittlich 1.256 *g* Phosphorsäure für die Blätter und Ranken, 8.440 *g* Kali und 5.762 *g* Stickstoff, nebst 11.000 *g* Kalk und 1 *g* Magnesia. Der Hopfen ist also eine Kalkpflanze. Weit mehr beansprucht eine Stangenpflanze, und zwar unter ganz gleichen Boden- und Witterungsverhältnissen in unmittelbarer Nachbarschaft erzogen, 2.6 *g* Phosphorsäure, 8.8 *g* Stickstoff, 12.7 *g* Kali und 15 *g* Kalk.

Durch den Drahtbau wird mithin der Boden weniger erschöpft, wogegen aus Gegenden mit Stangenbau häufig die Klage laut wird, dass Hopfengärten im neunten Jahre ihres Bestandes wegen Erschöpfung des Bodens aufgelassen werden müssen. Bei rationellem Bau bleiben die Hopfengärten durch mehr als 30 Jahre in gutem Ertrage.

Dass die Stangen schädlichen Tieren und ihrer Brut Unterstand gewähren, und dass der Boden durch sie nicht so beschattet wird, wie von einer geschlossenen Herrmann'schen Drahtanlage, ist bekannt.

D. Red.

Hopfenkulturversuche in Bitburg (Rheinpreussen).

Von Dr. **H. Pick** [1]).

Die Hopfenanlage der Gutswirtschaft der Landwirtschaftsschule Bitburg besteht seit 1885. Das Feld besitzt eine schwache Neigung nach Süden, der Boden ist schwerer Keuper.

[1]) Allgemeine Brauer- und Hopfenzeitung, 26. Jahrgang 1886, Nr. 9, S. 96.

Digitized by Google

Der nordöstliche Teil des Ackers blieb für die — bisher auf dem ganzen Felde angewandte — Stangenkultur bestimmt, der mittlere Teil wurde für eine niedere Drahtanlage (System Hermann) benutzt, und das südwestliche Feld für die Schwend'sche patentierte sturmessichere hohe Drahtanlage. Ueberall wurde gleichmässig mit Stallmist gedüngt.

Die niedere Anlage zeigte zuerst Doldenentwickelung, doch waren die Kätzchen abnorm ausgebildet, vielfach 45—50 *mm* lang, stark durchlaubt, die Schuppen fleischig. Geizen gab es in grosser Zahl und von bedeutender Länge. — Die Pflanzen der hohen Draht- und der Stangenanlage bildeten durchgehends normale Kätzchen aus, Geizen gab es nur sehr wenige.

In der niedrigen Drahtanlage entfaltete sich das Hauptrebenwerk an den schief aufwärts gezogenen Drähten. Die Reben wuchsen negativ geotropisch, und mussten um die horizontalen Drähte gewunden, teilweise sogar angebunden werden. Aufbinden der Reben war sonst nur in der Stangenanlage nötig.

Da die Längsstreckung der Palisadenzellen an der Oberseite der Blätter in direktem Verhältnisse steht zu der Lichtmenge, welche dem Blatte bei seiner Entfaltung zu Gebote gestanden hat, wurde versucht, diese Erfahrung der letzten Jahre zur Untersuchung der Frage, welche Pflanzen das Licht am besten ausnutzen, zu verwerten. Es ergab sich nun, dass die Längsstreckung der Zellen in den Blättern, welche in gleicher und verschiedener Höhe den hohen Draht- und Stangenpflanzen entnommen waren, erhebliche Unterschiede zu Gunsten der hohen Drahtpflanzen zeigten. Das Blattgewebe der Pflanzen in der niederen Drahtanlage zeigte bei den oberseitigen Blättern denselben Bau wie die Blätter der hohen Drahtpflanzen. Dagegen waren die Palisadenzellen von Blättern, welche an der zur Erde geneigten Seite in der niederen Kultur gewachsen waren, stark verkürzt, zeigten also deutliche Schattenwirkung.

Die Ernte des Hopfens begann mit dem 22. September, die normal ausgebildeten Kätzchen waren alle sehr gleichmässig. Der Ertrag an prima Ware belief sich auf

91.5 *kg* von 625 Stöcken (146.4 *g* pro Stock) in der hohen Drahtanlage
66 „ „ 555 „ (118.9 *g* „ „) „ „ niederen „
76 „ „ 650 „ (117.4 *g* „ „) „ „ Stangenanlage.

Der ganze Ertrag von 536 *kg* verteilt sich wie folgt:

283.5 *kg* prima Hopfen, zu 90 ₰ pro *kg* verkauft,
169.5 „ guter „ „ „ 90 ₰ „ „ „
83 „ brauner „ „ „ 50 ₰ „ „ „

Die Beobachtungen im Hopfenversuchsfelde werden auch fernerhin fortgesetzt.

(12) König.

Digitized by Google

Technisches.

Ueber schwedische Malzgerste.

Von Direktor **C. G. Zetterlund**-Oerebro [1]).

Einem Vortrag des Verfassers über Malzgerste entnehmen wir Folgendes:

Abgesehen von mehrzeiliger Gerste werden in Schweden vier Hauptvarietäten zweizeiliger Gerste kultiviert, von welchen letzteren jedoch nur eine Varietät, und zwar Hordeum nutans, eine feinere Malzgerste giebt.

Kennzeichen einer guten Malzgerste.

Grösse und Gewicht. Die Körner sollen voll, kurz und hart sein, mit einem Gewicht von 1000 Körnern zwischen 45—55—63 *g* und für einen Hektoliter 65 und 75 *kg*. Kleine Körner enthalten relativ mehr stickstoffhaltige Stoffe, Holzfaser und Asche als grössere, dagegen weniger Stärke.

Mehlgehalt. Die Körner sollen innen weiss, mehlig, locker und nicht glasig sein. Glasige Gerste wächst ungleich und ergiebt Würzen mit zu hohem Stickstoffgehalt.

Farbe und Aussehen. Die Farbe der Gerste soll klar und hellgelb sein (strohgelb oder weissgelb) und die Spitze weder rötlich noch dunkel.

Reinheit. Die Reinheit der Gerste soll 99—100 % betragen, d. h. die Gerste soll frei von Staub und muffigem Geruch sein und keine fremden Samen enthalten. Zerschlagene oder beschädigte Körner sollen nicht vorhanden sein.

Wachstum. Die Körner sollen gleichmässig, und zwar mindestens 90 % innerhalb 5 × 24 Stunden, wachsen.

Wassergehalt. Derselbe variiert zwischen 13—24 %, soll aber im Durchschnitt 14—16 % nicht übersteigen. Ist der Wassergehalt hoch, so wächst die Gerste ungleich und ergiebt einen niederen Wachstumsprozentsatz.

Der Aschengehalt erreicht im Durchschnitt 2.6 %. Von den Bestandteilen der Asche sind Kali und Phosphorsäure die wichtigsten. Die Phosphorsäure beträgt 0.614 — 1.45 % der Trockensubstanz der Gerste.

[1]) Allgemeine Brauer- und Hopfenzeitung, 27. Jahrgang 1887, Nr. 94, 95, 96.

Digitized by Google

Stickstoffsubstanz. Dieselbe wechselt zwischen 6 und 18%, soll aber in nicht grösserer Menge als 10—11% vorhanden sein. Ist der Gehalt höher als 11%, so gehen in die Würze zu viele Albuminate über. Solche Würze gärt ungleich und erzeugt trübes, unhaltbares Bier, in dem alle möglichen Mikroorganismen vorkommen.

Nach C. Lintner in Weihenstephan hat der Proteingehalt der Gerste seit 1850 abgenommen. Die chemischen Untersuchungen ergeben folgende prozentische Proteinmengen

	Minimum	Maximum	Mittel
Gerste von 1850—1851 .	11.62	15 25	12.85
„ „ 1853 .	11.42	13.70	12.25
„ „ 1864—1865 .	12.91	14.64	13.33
„ „ 1875 .	6.46	11.25	9.45

Der Stärke- resp. Extraktgehalt der Gerste soll hoch sein und zwar 60—65% betragen. Je höher derselbe ist, desto höheren Wert hat die Gerste als Braugerste, weil daraus ein hoher Extraktgehalt und ein gutes Bier resultierten.

Die Schale. Der Schalengehalt variiert zwischen 6—20% und beträgt im Durchschnitt 8—10%. Je dünnschaliger die Gerste ist, desto besser eignet sie sich als Malzgerste, denn die Schale besteht zum grossen Teil aus wertlosen Pflanzenteilen (Cellulose).

Untersuchungen des Verfassers über Gewicht, Reinheit, Wachstum, Mehlgehalt, Glasigkeit, Gehalt an Trockengehalt, Albuminaten, Asche, Extrakt und Schale einer grossen Anzahl Gerstensorten führten zu folgenden Ergebnissen:

Bei zweizeiliger Gerste aus Mähren, Böhmen und Schlesien betrug das Gewicht von 1000 Körnern höchstens 49 *g*, mindestens 35 *g*, im Durchschnitt 39 *g*. Das Gewicht eines Hektoliters höchstens 72 *kg*, mindestens 66.5 *kg* und im Durchschnitt 69 *kg*.

	Im Maximum	Im Minimum	Im Durchschnitt
Der Gehalt der Trockensubstanz an Protein	12.2	7.8	9.0
Der Gehalt der Trockensubstanz an Stärke	72.1	65.1	68.6

Bei zweizeiliger Gerste von Nerike betrug das Gewicht 44—60, durchschnittlich 51 *g*. Das Gewicht pro Hektoliter 51.8—72.1, im Durchschnitt 62.2 *kg*.

	Im Maximum	Im Minimum	Im Durchschnitt
Der Gehalt an Protein	11.7	9.3	10.0
„ „ „ Stärke	71 3	64.9	66.5

Digitized by Google

Grösse und Gewicht der Gerste. Das absolute Gewicht oder das Gewicht von 1000 Körnern bewegt sich zwischen 57 und 31 *g*. Ersteres Gewicht wurde bei einer Nerikegerste, letzteres bei einer sehr berühmten Gerste, genannt „Pages Prolific" gefunden. Bei den untersuchten schwedischen Gerstesorten wurde als niedrigstes Gewicht von 1000 Körner 51.5 *g* gefunden, während bei den ausländischen Sorten das niederste Gewicht auf 1000 Körner 49.6 *g* betrug. Das Raumgewicht variiert zwischen 73 und 59 *kg*, erstere Zahl das Gewicht einer Nerikegerste, letztere das einer italienischen Gerste bezeichnend.

Mehlige und glasige Gerste. In dieser Hinsicht erwiesen sich die ausländischen Gersteproben als vorzüglich, speziell eine Chevaliergerste von Ungarn und eine von Italien, beide nämlich mit der hohen Mehlgehaltsziffer 92%, während der höchste Prozentsatz für schwedische Gerste nur 48% ausmacht.

Keimfähigkeit und Wachstumsenergie war am besten bei schwedischer Gerste; von den ausländischen Sorten keimten 26 bis 100%, von der schwedischen Gerste dagegen 67 bis 100%. Das Wachstum der ausländischen Gerste ergab 34 bis 100, das der schwedischen Gerste verhältnismässig höhere Zahlen.

Der Aschegehalt betrug bei der ausländischen Gerste zwischen 2.7 und 2.1%, bei der schwedischen 2.9 und 2%.

Der Proteingehalt betrug bei den schwedischen Gerstenarten die von den Bierbrauern gewünschte Normalmenge, nämlich ca. 10.5%; bei den ausländischen Sorten war derselbe niedriger.

Extraktmenge. Die schwedische Gerste stand hierin über der ausländischen und zwar mit 3% mehr Extraktgehalt, der letztere berechnet auf wasserfreie Gerste.

Schale. Bei den ausländischen Gersteproben variierte der Schalenprozentsatz zwischen 7 und 10 und bei den schwedischen zwischen 7 und 9%.

Zur Vervollständigung dessen, was im Vorhergehenden mitgeteilt wurde, möge die Aufführung nachstehender Untersuchungsresultate über die beim 16. allgemeinen schwedischen landwirtschaftlichen Kongres in Stockholm und gelegentlich des 2. schwedischen Brauertages ausgestellten Gerstenproben dienen.

Digitized by Google

Analysen zweizeiliger Gersten 1885er Ernte.

Herkunft der Gerste	Gewicht: 1 hl wiegt kg	Gewicht: 1000 Körner wiegen g	Reinheit %	Keimfähigkeit %	Bruchfläche: überwiegend mehlig %	Bruchfläche: überwiegend glasig %	Wasser %	Trockensubstanz %	Rohprotein %	Extrakt %	Extrakt auf wasserfreie Gerste berechnet %	Asche %	Schale %
Von Klatscher & Loewy, Prag (Böhmen) Nr. 1	74.4	47.3	99.7	95.0	82	18	13.50	86.50	8.13	66.16	76.49	2 36	8.17
„ 2	71.1	44.0	99.8	99.5	82	18	12.70	87.30	7.50	67.12	76.88	2.52	8.32
„ 3	68.5	39.0	99 9	99.5	84	16	12 70	87.30	7.81	67 59	77.41	2.03	8.86
Von A. Hanssons Malzfabrik, Helsingborg „ 1	70.3	45 7	99.9	95.0	83	17	13.76	86.24	9.00	67.29	78.02	1.98	—
„ 2	71.3	46.1	99.9	97.0	82	18	14.65	85.35	8.50	65.90	76.97	2.05	—
„ 3	73.4	46.4	99.9	98.0	75	25	14.04	85.96	8.75	67.37	78.37	1.92	—
„ 4	72.6	48.3	100.0	98.0	78	22	14.82	85.18	8 90	66.80	78.42	2.08	—
Von Baumeister G. A. Engelbrektsson, Örebro .	71.1	46.6	99.9	96.0	65	35	11.88	88.12	9.38	66.10	75.01	2.15	—
„ Graf Joh Eriks. Sparre, Brogard, Upland .	78.6	48.4	99.8	99.0	83	17	12.06	87.94	7.55	67.42	76.65	2.41	6.81
„ Kapitain G. A. Coyet, Norrtorp, Palsboda	70.9	57.3	99.0	96.0	—	—	13.47	86.53	8.75	62.38	72.09	2.50	7.11
„ Finlands Brauerei-Gesellschaft Kristianstad	71.9	49.3	99.8	98.5	—	—	17.10	82.90	8.31	63.90	—	3.40	—
„ Kapitän J. Kennedy, Rabelöf, Kristianstad	71.0	49.2	99.8	100.0	—	—	14.43	85.57	10.50	57.70	—	2 60	—
„ Von Kammerherrn B. Stjernsvärd, Hedentorp	68.2	45.8	99 6	99.5	—	—	—	—	12.97	63.65	—	—	—
„ Gutsbesitzer G. W. Engholm, Stora Markie	70.0	46.0	99.8	100.0	—	—	11 55	88.45	5.31	78.78	—	2.25	—

Digitized by Google

Aus den Zahlen dieser Tabelle geht nach dem Verfasser hervor, dass die schwedische Gerste den Vergleich mit der des Auslandes vollkommen bestehen konnte, sowohl in Hinsicht auf das Gewicht, wie auch bezüglich Reinheit, Wachstum, Mehlgehalt, Extraktgehalt, Protein und Schalengehalt.

Aus Untersuchungen von Prof. Nobbe führt Verfasser an, dass 1000 Körner schwedische Gerste (5 Proben) 45.2—54.8 *g*, ebensoviel Körner Gerste von Nerike 56.4 *g* wogen, und dass die Nerike-Gerste eine weit höhere Wachstumsenergie aufwies als eine in dieser Beziehung hervorragende deutsche Gerste.

Untersuchungen von Horkey und Klose über den Schalengehalt verschiedener Gersten ergaben folgende Zahlen:

1. Schwedische Gerste .	7.18	Gewichtsprozent	Schale,
2. Böhm. Imperialgerste	7.84	„	„
3. Schlesische Gerste .	8.16	„	„
4. Australische „ .	8.17	„	„
5. Bayerische „ .	8.95	„	„
6. Würtemb. „ .	10.05	„	„
7. Russische „ .	10.38	„	„
8. Würtemb. Wintergerste	10.63	„	„
9. Spanische Gerste . .	10.94	„	„
10. Egyptische „ . .	12.00	„	„
11. Ungar. Wintergerste	12.54	„	„
12. Griechische Gerste .	14.86	„	„

Hiernach war mithin die schwedische Gerste die dünnschaligste.

Infolge des günstigen Verhältnisses zwischen Stickstoffsubstanz und Stärke besitzt nach dem Verfasser die schwedische, norwegische und finnische Gerste ein sicheres diastatisches Vermögen als die südlicheren Gerstensorten. Da ausserdem die nordischen Pflanzen unter dem Einfluss des stärkeren Lichtes eine grössere Menge aromatische Stoffe bilden, so sollen nach dem Verfasser die nordischen Malzgetränke sich durch hervorragendes Aroma auszeichnen.

Schliesslich führt Verfasser die Resultate einer grösseren Anzahl von Anbauversuchen mit schwedischer Gerste auf, welche bereits aus anderen Quellen bekannt geworden sind. D. Red.

Digitized by Google

Kleine Notizen.

Ueber die Verluste, welche das Aufbringen des Stalldüngers auf gefrorenen Boden herbeiführen kann, stellte G. Andrae-Limbach[1]) in Verbindung mit der Versuchs-Station Möckern Versuche an. Auf gefrorenes Feld wurden im Februar 500 Ctr. Mist pro Morgen teils ausgebreitet, teils eingeackert. Ein Teil des Areals blieb ohne Dünger. Im März fand starker Schneefall statt (21 *cm*), wobei nach den angestellten Untersuchungen auf den sächsischen Acker ca. 222 000 *l* Wasser kamen. Bei Tauwetter liefen die Drains nur halb stark, so dass Verf. sich zu dem Schluss berechtigt glaubt, dass ca. 100 000 *l* Wasser pro Acker von dem (schwachwelligen) Boden zu Tage abgelaufen seien. Auf den drei Ackerstücken wurde in je einem gegrabenen Loch das Tauwasser aufgefangen und auf seinen Gehalt an Phosphorsäure und Stickstoff mit folgendem Ergebnis untersucht. Es enthielt

	1 *l* Wasser		Pro Acker berechnet (unter obiger Voraussetzung)	
	Phosphors. *g*	Stickstoff *g*	Phosphors. Pfd.	Stickstoff Pfd.
Fläche mit gebreitetem Dünger				
1. Tautag	0.0724	0.6698	14.00	139.76
2. Tautag	—	0.0007	—	0.14
Fläche mit eingeackertem Dünger	0.0207	0.0132	4.14	2.64
Fläche ohne Dünger	—	0.0014	—	0.26

Obige Zahlen lassen den unter vorliegenden Verhältnissen möglichen Verlust beim blossen Breiten des Düngers ausserordentlich hoch erscheinen. Wenn sie auch bei der angewandten sehr rohen Methode des Wasser-Auffangens auf grosse Zuverlässigkeit keinen Anspruch machen können, so werden sie doch zum Nachdenken anregen. D. Red.

Die Löslichkeit der in Thomasschlacke enthaltenen Phosphorsäure hat J. Fletcher[2]) geprüft. Von einer Schlacke, die 18.658% Phosphorsäure enthielt, wurden je 10 *g* mit 100 *cc* des Lösungsmittels 2 Stunden in Berührung gelassen. Filtriertes Quellwasser brachte 1.469% Phosphorsäure in Lösung. Moorwasser (10 *g* lufttrocknes Moor war mit Wasser eine Stunde lang ausgekocht und die Lösung auf 1 Ltr. verdünnt worden) löste 2.236%, Normal-Sodalösung, wie sie zum Titrieren gebraucht wird, löste 2.556%, Normal-Essigsäurelösung 4.217%, Ammoniumcitrat 6.39% und gesättigte Ammoniumoxalatlösung 11.5%. Da die organischen Säuren stark lösend wirken, so schliesst Verfasser, dass die Thomasschlacke in Berührung mit den organischen Stoffen des Bodens leicht assimilierbar für die Pflanzen wird. Seyfert.

Ein vergleichender Versuch, den F. Gruner[3]) bezüglich der **Wirkung von Doppelsuperphosphatgips und Rohgips** als Konservierungsmittel auf die Quantität des Stalldüngers anstellte, ergab, dass der Doppelsuperphosphatgips dem Rohgips überlegen ist. Als Versuchstiere dienten zwei gleichalterige, vollständig gesunde wohlgenährte Milchkühe, die gleiches Futter und gleiche Einstreu erhielten. Es wurden je drei Tage hintereinander pro Kuh 0.75 *kg* D.-S.-Gips resp. $1^1/_2$ *kg* Rohgips eingestreut und der Dünger 22 Tage lang in einem überdeckten, mit Steinfliessen versehenen Schuppen aufbewahrt und dann das Gewicht des Mistes abzüglich des eingestreuten Düngers ermittelt. Brunnemann.

[1]) Deutsche landw. Presse, 14. Jahrg. 1887, Nr. 24, S. 159. Das. nach G. Andrae-Limbach: Dünger und Düngungsfragen. Dresden 1887.
[2]) Chemical News, Vol. 54, 1886, p. 6.
[3]) Deutsche landw. Presse, XIV. Jahrg., 1887, Nr. 26, S. 174.

Digitized by Google

Ueber die Zusammensetzung von Oelkuchen, welche im Jahre 1886 an der Versuchsstation Danzig untersucht wurden, berichtet Prof. M. Sievert[1]). Es enthielten in 100 Teilen

Deutsche Rübkuchen.

	Wasser	Asche	Sand	Fett	Protein	Rohfaser	Kohlehydrate
Mittel . .	10.90	7.32	—	8.96	31.00	8.14	32.95
Maximum .	11.70	7.90	1.80	10.10	33.50	8.80	33.85
Minimum .	9.90	6.00	—	8.36	29.50	7.90	30.74

Englische.

Mittel . .	10.06	7.59	1.79	8.73	31.95	7.74	32.64
Maximum .	10.70	8.20	3.70	11.34	33.33	8.80	34.54
Minimum .	8.70	6.70	0.30	7.44	30.19	6.80	30.86

Russische-Polnische.

Mittel . .	10.46	6.89	1.36	12.89	31.33	8.50	31.33
Maximum .	14.50	8.00	2.00	17.96	35.78	9.01	33.16
Minimum .	7.40	6.24	0.30	8.58	26.25	7.65	29.25

Bei den Russisch-polnischen Kuchen war ein Gehalt an Senf niemals zu beobachten, während bei den englischen Kuchen ca. 30%, bei den deutschen 7% aller untersuchten Proben das Prädikat „scharf" erhalten mussten.

Von den untersuchten Leinkuchen waren nahezu 90% sandhaltig, viele stark mit Schimmelpilzen durchsetzt, ein russischer Kuchen enthielt 2.84% Kochsalz (neben 4.86% Sand und 15.75% Protein. Zwei deutsche Proben enthielten im Durchschnitt

	Wasser	Asche	Sand	Fett	Protein	Rohfaser	Kohlehydrate
Mittel . .	12.00	5.35	—	11.60	33.21	6.40	31.44

Für die übrigen meist Russisch-polnischen Proben ergaben sich folgende Werte im

Mittel . .	12.74	5.18	4.42	12.93	26.85	6.43	31.45
Maximum .	19.44	6.16	15.70	17.16	32.55	7.65	37.44
Minimum .	10.00	3.14	0.26	9.58	15.75	5.00	26.70

Die eingeschickten Baumwollsaatkuchen zeigten sehr verschiedenen Gehalt an Fett und Protein, wie folgende Zahlen ergeben:

	Wasser	Asche	Fett	Protein	Rohfaser	Kohlehydrate
Mittel . .	8.77	6.63	12.52	43.96	4.32	24.33
Maximum .	10.51	7.80	15.86	49.61	5.54	25.85
Minimum .	7.50	5.80	8.62	40.51	3.68	23.31

Erdnusskuchen und Palmkernkuchen hatten folgende Zusammensetzung

Erdnusskuchen.

	Wasser	Asche	Sand	Fett	Protein	Rohfaser	Kohlehydrate
Mittel . .	10.79	4.66	1.33	7.72	44.13	5.76	26.86
Maximum .	15.00	5.70	1.70	10.14	46.11	7.18	31.24
Minimum .	8.15	4.00	0.95	5.42	40.43	3.80	24.94

Palmkernkuchen.

	Wasser	Asche	Fett	Protein	Rohfaser	Kohlehydrate
Mittel .	10.76	3.38	7.22	16.90	10.50	50.69
Maximum .	12.50	3.80	8.55	17.85	13.18	55.39
Minimum .	8.30	3.05	4.80	16.19	6.90	46.64

Eine Probe Hanfkuchen enthielt

Wasser	Asche	Fett	Protein	Rohfaser	Kohlehydrate
15.14	7.86	7.11	27.56	19.20	23.13

D. Red.

Bezüglich der Fruchtbarkeit der Bastarde von Schakal und Haushund veröffentlicht Geh. Regierungsrat J. Kühn[2]) die Ergebnisse von Versuchen,

[1]) Westpreussische landwirtschaftliche Mitteilungen, X. Jahrg. 1887, Nr. 4. S. 17—18.
[2]) Separat-Abzug aus der Zeitschrift des landw. Central-Vereins der Provinz Sachsen, Jahrg. 1887, Heft 3.

Digitized by Google

welche seit dem Jahr 1881 in dem Haustiergarten des landwirtschaftl. Instituts der Universität Halle ausgeführt wurden. In Versuchskäfigen, deren Einrichtung jede mögliche Störung der Versuche durch zufällige und unbekannt gebliebene Paarungen, wie sie sonst leicht bei derartigen Versuchen eintreten und die gewonnenen Ergebnisse zweifelhaft machen können, ausschliessen, befinden sich ohne Unterbrechung schon seit dem Jahre 1881 eine am Hauptteil des Körpers schwarz, am Bauch und an den Unterfüssen weiss gefärbte Kajanahündin (finnländische Vogelhündin) und ein typisch gefärbter Schakal (Canis aureus indicus). Von diesem Paare wurden in drei Würfen jedesmal 4 Junge, im Ganzen 9 männliche und 3 weibliche Bastarde gewonnen, die nach 8 bis 13 Tagen die Augen öffneten und sich sämtlich recht gut entwickelten. Sie zeigen in Farbe und Körperbildung grosse Uebereinstimmung unter sich und nähern sich ihrer ganzen Beschaffenheit nach mehr dem Typus des Schakals, nur sind sie im Vergleich mit dem Vatertiere am oberen Teile des Körpers mehr dunklerer Färbung infolge des Vorhandenseins langer schwarzer Spitzen der ,nach unten erst gelblichweissen, dann gelblichgrau gefärbten Haare. Eine ähnliche Beschaffenheit der Haare zeigt das Vatertier in geringer Ausdehnung nur am Hinterteil und reichlicher am Schwanz. Sämtliche Schakalbastarde sind sehr scheu und bissig.

Von dem am 30. Mai 1883 geworfenen ersten Satz ward ein männlicher Bastard am 12. September desselben Jahres mit der rein schwarz gefärbten Tochter einer Tschuktschenhündin in einen Versuchskäfig gebracht. Diese Hündin warf am 12. Oktober 1884 zwei männliche Junge, eines von grauer, das andere von rein schwarzer Farbe. Der zweite Wurf ergab ein totes und 7 lebende Junge: vier männlichen, drei weiblichen Geschlechts; eines von gelblicher, die übrigen von schwarzer Farbe. Am 13. Juli 1886 wurden 8 Junge geboren, von denen eins ganz schwarzer, eines gelblicher Farbe ist, während die übrigen 6 dem Vatertiere ähnlich gefärbt sind; diese Einviertelblut-Bastarde öffneten die Augen mit dem 9. und 14. Tage und zeigen sich weniger scheu und weit gutmütiger als die Halbblut-Bastarde. Dieser Versuch erweist eine vorzügliche Fruchtbarkeit eines männlichen Bastardes bei sogenannter Anpaarung. Um auch das Verhalten der Bastarde unter sich zu prüfen, wurde ein Pärchen des ersten Wurfes in einem Versuchskäfig gebracht. Am 14. Dezember vorigen Jahres wurde die Paarung beobachtet und am 12. Februar dieses Jahres, mithin nach 60tägiger Tragezeit warf die Bastardhündin 3 Junge. Diese Zweiviertelbluttiere sind dunkler gefärbt, als bei der Geburt der Halbblutbastarde beobachtet wurde, sie haben ein braunschwarzes, samtartiges Ansehen, aber an einzelnen Stellen, namentlich am Kopf und an den Seiten leuchtet ein gelblicher Schimmer durch, so dass wohl die Färbung der erwachsenen Tiere der der Eltern ähnlich werden wird. Die Mutter ist sehr besorgt um die Jungen, aber doch so scheu, dass sie dieselben verlässt oder einzeln ins Maul nimmt, wenn man an den Käfig herantritt. — Jedenfalls ist durch dies Versuchsergebnis erwiesen, dass die Bastarde von Schakal und Haushund selbst in engster Blutsverwandschaft unter sich fortpflanzungsfähig sind. Damit ist die Abstammung des Haushundes vom Schakal noch keineswegs erwiesen. Es wird vielmehr weiter festzustellen sein, ob bei weiterer Paarung der Bastarde unter sich eine Abschwächung des Fortpflanzungsvermögens eintritt. D. Red.

Ueber Hühnereier mit durchsichtigem Eiweiss. Von Prof. J. Tarchenoff[1]). Alle Versuche des Verfassers, aus dem normalen Hühnereiweisse ohne jedwede Zuhülfenahme von fremdartigen chemischen Reaktionen ein solches flüssiges Eiweiss zu erhalten, welches beim Kochen ein durchsichtiges Koagulum gleich dem Tataeiweiss der Nesthöcker liefern würde, erwiesen sich

[1]) Pflüger's Archiv für Physiologie, 86. Bd., 39. Heft, 10. 11. 12, S. 476—485.

Digitized by Google

gänzlich erfolglos. Verfasser schritt daher zu einer künstlichen Bearbeitung der Hühnereier durch verschiedene Reaktionen und gelang es ihm nach einer ganzen Reihe von Vorversuchen, eine genaue und einfache Methode der Zubereitung der gesuchten Hühnereier zu finden. Als Reaktionen — dienen ihm die Lösungen von Aetzalkalien und namentlich die Lösungen von Kali oder Natron. Legt man Hühnereier in 10%ige Lösungen von Aetzkali oder Natron, so kann man nach Verlauf von 2—3 Tagen schon gewisse sehr bedeutende Aenderungen konstatieren. Nimmt man die Eier aus den Lösungen heraus, wäscht dieselben mit reinem Wasser ab und siedet dieselben hart, so zeigt sich, dass das Eiweiss in denselben nach dem Kochen ein vollkommen durchsichtiges und gelbliches ist, sodass man durch dasselbe ganz deutlich den zusammengeschrumpften Eidotter erkennen kann. Das Eiweiss von solcher Art bearbeiteten Hühnereiern ist in rohem Zustande vollkommen flüssig; es zeigt stärkere alkalische Reaktion als das Eiweiss von normalen Eiern, während der Eidotter schon in rohem Zustande an der Basis oder an der Seite des Eies fixiert erscheint. Auch das Aeussere der in dieser Weise behandelten Eier zeigt, dass in denselben wesentliche Veränderungen vorgegangen sind; so hat die Schale einen gewissen Verlust von Kalksalzen erlitten und infolgedessen ist sie für die Lichtstrahlen mehr durchgänglich geworden. Das Gewicht des Eies wird, trotzdem unzweifelhafte Substanzverluste im Ei und namentlich in der Schale desselben vor sich gehen, im Ganzen auf $1^1/_2$—2 *g* vergrössert. Was den Aschengehalt anbetrifft, so enthielten 100 Teile von trocknem, glasartigem Hühnereiweiss 3—3.5% Asche und folglich übersteigt der Aschengehalt des glasartigen Eiweisses den des normalen um das fünffache, im trocknen Reste des normalen Eiereiweisses ist im Mittel 0.64% Asche enthalten. Die Asche der mit Kali- oder Natronlauge behandelten Eier reagiert stark alkalisch. Wenn man zu einer bestimmten Menge frischen Eiweisses tropfenweise eine 10%ige Natronlauge hinzusetzt und dabei darauf achtet, dass jeder Tropfen gleichmässig mit dem Eiweisse sich mischt, so erhält man ein bei gewöhnlicher Zimmertemperatur vollkommen flüssiges Eiweiss, wenn auf jede 3 *ccm* des Eiweisses 0.01 *g* von der erwähnten Natronlösung kommt. Dieses flüssige Eiweiss in ein Probierglas eingegossen und in kochendes Wasser eingesenkt, gerinnt und giebt dabei ein vollkommen durchsichtiges festes Koagulum; es zeigt also dieses Eiweiss ein entgegengesetztes Verhalten beim Einflusse von hoher Temperatur als das Lieberkühn'sche Eieralbuminat. Es ist dieses künstliche Produkt trotz der äusseren Aehnlichkeit von „dem Tataeiweiss der Nesthöcker" doch verschieden, auch ist es mit dem Lieberkühn'schen Kalialbuminat nicht zu identifizieren. — Durch eine ganze Reihe von Versuchen hat Verfasser ferner nachgewiesen, dass die Koagula vom gekochten Tataeiweiss und dem glasartigen Hühnereiweiss im künstlichen Magensaft sich unvergleichlich schneller verdauen, als das gekochte Eiweiss von normalen Hühnereiern. Die glasartige Modifikation des Hühnereiweisses stellt infolge ihrer grossen Verdaulichkeit vielleicht ein sehr gutes Ernährungsprodukt dar, es muss jedoch einer gewissen Bearbeitung unterworfen werden, wie sich Verfasser durch direkte Versuche überzeugt hat. Das glasartige Hühnereiweiss steht in seiner Verdaulichkeit dem Tataeiweisse der Nesthöcker nur sehr wenig nach. **Böttcher.**

Eingesäuerte Rübenblätter sind nach Dr. Stutzer[1]) ohne irgend welchen nennenswerten Nährreffekt. Die im Herbst in Erdgruben eingemieteten Rübenblätter werden im März oder Anfang April an die Kühe verfüttert. Die vom Verfasser untersuchten, Ende März aus der Grube genommenen Blätter zeichneten sich durch einen hohen Gehalt an Oxalsäure, von 0.136% freier und 0.460% gebundener Säure, aus. Die Zusammensetzung der eingesäuerten Rübenblätter war folgende:

[1]) Deutsche landw. Presse, XIV. Jahrg., Nr. 53, 1887, S. 365.

Digitized by Google

	Nach Stutzer %	Nach den Tabellen landwirtschaftl. Bücher %
Wasser	69.83	80.0
Mineralstoffe	15.89	4.1
Rohproteïn	2.13	3.0
Rohfaser	4.32	2.7
Stickstofffreie Stoffe	6.42	9.0
Rohfett	1.41	1.2
Das Proteïn enthält:		
Verdauliches Eiweiss	—	2.0
Amidstoffe	0.42	1.0
Unverdauliche stickstoffhaltige Substanz	1.71	

Der hohe Gehalt der von Stutzer untersuchten Probe an Mineralstoffen rührt daher, dass bei dem üblichen Einmieten in Erdgruben eine Verunreinigung der Blätter mit dem Boden sich nicht vermeiden lässt. Beide Analysen lassen sich am besten vergleichen, wenn man obige Ziffern auf mineralstofffreie Substanz umrechnet. Man erhält dann folgende Zahlen:

	Stutzer %	Landwirtschaftl. Tabellen %
Wasser	83.1	83.4
Rohproteïn	2.5	3.1
Rohfaser	5.1	2.8
Stickstofffreie Stoffe	7.6	9.4
Rohfett	1.7	1.3
Das Rohproteïn enthält:		
Verdauliches Eiweiss	—	2.1
Amidstoffe	0.5	1.0
Unverdauliche stickstoffhaltige Substanz	2.0	

Zwischen beiden Analysen besteht hiernach nur bezüglich des Rohproteïns ein wesentlicher Unterschied. In der von Stutzer untersuchten Probe war keine Spur von verdaulichem Eiweiss enthalten. Berücksichtigt man ferner, dass das Rohfett grösstenteils aus unverdaulichen wachsartigen Stoffen besteht und dass die stickstofffreien Bestandteile der eingesäuerten Rübenblätter einen hohen Nährwert nicht beanspruchen können, so sinkt der Nährstoffgehalt derselben so sehr herab, dass besser von einem Einmieten der Rübenblätter ganz Abstand zu nehmen ist. Andererseits zeigen obige Analysen auch, wie notwendig es ist, die Futtermittel auf „Verdauliches Eiweiss" untersuchen zu lassen. **Hecht.**

Versuche über Resorption im Dünndarm stellte Dozent Gumilewski aus Kasan[1]) an Hunden an, bei welchen eine Darmschlinge nach Thiry-Vella'scher Methode isoliert worden war. Die beiden Enden der an ihrem Mefanterio befestigten, 25—30 *cm* langen Darmschlinge wurden in die Wundwinkel der zur Operation nötigen Bauchwunde eingeteilt. Die zur Resorption eingeführten Flüssigkeiten waren Wasser und verdünnte Lösungen von Kochsalz und schwefelsaurem Natron. Mit jeder Flüssigkeit wurden immer drei unmittelbar aufeinander folgende Versuche angestellt, wobei die Darmschlinge nach je einer Stunde entleert wurde. Diese Versuche haben nun folgendes ergeben: Neben der Resorption tritt ausnahmslos eine Sekretion von Darmsaft aus den Lieberkühn'schen Drüsen ein, da in der aus dem Darme entleerten Flüssigkeit ausser Eiweiss stets kohlensaures Natron in reichlicher Menge nachweisbar ist. Bei den drei aufeinander folgenden Einzelversuchen wuchs stets die Kapazität der Darmschlinge für die eingeführten Flüssigkeiten und dem entsprechend auch die Menge der resorbierten Flüssigkeit. Zusatz von Kochsalz zum Wasser bis zu 0.25% steigert die Flüssigkeitsresorption sowohl wie die Ab-

[1]) Pflüger's Archiv, 1886, Bd. 39, pag. 556.

Digitized by Google

sonderung des Darmsaftes. Grössere Kochsalzmengen setzen die Flüssigkeitsresorption herab, verstärken aber die Absonderung von Darmsaft. Bei allen Lösungskonzentrationen nimmt die in die Darmschlinge eingeführte Kochsalzmenge ab. Eine Lösung von schwefelsaurem Natron von 0.125 bis 0.25% wird etwa so schnell wie Wasser resorbiert, während eine gleich starke Kochsalzlösung schneller resorbiert wird. Eine halbprozentige Glaubersalzlösung zeigt eine erheblich langsame Resorption als Wasser und vollends langsamer als eine Kochsalzlösung von 0.25%. Die absolute Menge des resorbierten Glaubersalzes wächst wie die des Kochsalzes mit der Konzentration der Lösungen. Der Vergleich der beiden Salzlösungen in ihrem Verhalten lehrt, dass die Resorption Salzlösungen nicht blos von ihrer Konzentration, sondern auch von der chemischen Zusammensetzung des Salzes abhängt. Koch.

Einige Abfälle technischer Gewerbe aus Japan wurden auf Veranlassung von Dr. O. Kellner[1]) mit folgendem Ergebnis untersucht:

	Wasser %	In 100 Teilen der Trockensubstanz: Rohprotein	Fett	Rohfaser	Stickstofffr. Extraktstoffe	Mineralstoffe	Gesamt-Stickstoff	Eiweiss-Stickstoff
Tofukuchen aus Sojabohnen	85.74	26.74	10.26	22.07	37.66	3.27	4.294	4.127
Reiskleie	12.44	16.52	19.07	10.26	43.43	10.31	2.692	2.254

	Kali	Natron	Kalk	Magnesia	Eisenoxyd	Phosphorsäure	Schwefelsäure	Kieselsäure	Chlor
In 100 Teilen der Reinasche:									
Tofukuchen . . .	36.39	1.52	20.59	8.60	2.17	25.49	2.28	2.54	0.19
In 100 Teilen der lufttr. Substanz:									
Theesamenkuchen .	1.99	0.08	0.22	0.35	0.78	0.54	0.16	1.73	—

Wasser	Stickstoff	Asche und Sand
10.99	2.13	6.25

Die Tofurückstände und Reiskleie (Nuka) werden nicht blos zur Düngung, sondern auch als Viehfutter verwendet, erstere auch von den ärmeren Klassen der Bevölkerung genossen. Die Theesamenkuchen hingegen eignen sich wegen ihres intensiv bitteren Geschmacks nicht zur Fütterung D. Red.

Das Vorkommen von Cholin in Lupinen- und Kürbiskeimlingen stellte E. Schulze[2]) nach neueren Untersuchungen fest. Verfasser stellte diese Base aus Mutterlaugen, die bei Verarbeitung aus den Axenorganen etiolierter Lupinen- und Kürbiskeimlinge dargestellten weingeistigen Extrakte auf Amidosäuren übrig geblieben waren, her. Sowohl die Elementarzusammensetzung als auch das chemische Verhalten der abgeschiedenen Base zeigte Uebereinstimmung mit Cholin. Bekanntlich giebt das Cholin ein in Wasser und Alkohol leicht lösliches, in zerfliesslichen Nadeln krystallisierendes Chlorhydrat, ein schwerlösliches, gut krystallisierendes Golddoppelsalz, ein in Wasser lösliches, in Alkohol dagegen unlösliches Platindoppelsalz, endlich eine in Wasser sehr schwerlösliche Verbindung mit

[1]) Mitteilungen der deutschen Gesellschaft für Natur- u. Völkerkunde Ostasiens. Sonderabdruck aus 4. Bd., Jahrg. 1886. Nr. 35.
[2]) Zeitschrift für physiol. Chemie, 1887, XI. Bd., 5. Heft, S. 365—372.

Digitized by Google

Quecksilberchlorid; dieselben Reaktionen zeigte die erhaltene Basis. Die Quantität, in welcher das Cholin in den untersuchten Keimpflanzenextrakten sich vorfand, war keine bedeutende. Bei Verarbeitung einer Mutterlauge, die von ca. 1 *kg* der lufttrocknen Axenorganen etiolierter Lupinenkeimlinge herrührte, wurden ungefähr 3 *g* des Golddoppelsalzes erhalten; die von der Verarbeitung der Axenorgane von Kürbiskeimlingen herrührende Mutterlauge gab eine noch geringere Ausbeute. **Brunnemann.**

Gegen den Flugbrand der Gerste. (Ustilago carbo), welche im vorigen Jahre verheerend auftrat und in diesem Jahre durch Uebertragung mit dem infizierten Saatgut wahrscheinlich noch stärker auftreten wird, empfiehlt Prof. Märcker[1]) Vorsichtsmassregeln, um die den Körnern anhaftenden Sporen des Pilzes abzutöten. Da das Beizen des verdächtigen Saatgutes mit einer Lösung von Kupfervitriol der Keimfähigkeit der in dieser Beziehung sehr empfindlichen Gerste nach den Untersuchungen vom Geheimrat Julius Kühn schädlich ist, so empfiehlt sich die Verwendung von verdünnter Schwefelsäure, welche die Brandsporen vernichtet, die Keimfähigkeit der Gerste aber nicht beeinflusst. Nach J. Kühn ist die zweckmässigste Mischung 100 *l* Wasser und $^3/_4$ *kg* Schwefelsäure von 66° Béaumé (gewöhnliche englische Schwefelsäure des Handels) sei; die Einquelldauer soll auf 10 oder noch besser 12 Stunden bemessen werden, eine kürzere Zeit genügt nicht zur Vernichtung der Keimfähigkeit der Brandsporen. Das Besprengen und Durchstechen der Gerste mit einer Schwefelsäure von obiger Verdünnung ist ebenfalls nicht ausreichend (übrigens auch beim Einbeizen des Weizens mit Kupfervitriol nicht von sicherem Erfolge), man muss vielmehr die Gerste in die verdünnte Schwefelsäure schütten und zwar nur so viel Gerste, dass die Schwefelsäure noch immer querhandhohe in dem betreffenden Gefäss über der Gerste steht. **D. Red.**

Die Mittel, um den falschen Mehltau (Mildew) zu bekämpfen, fasst Hofrat J. Nessler[2]) wie folgt zusammen:

1) Im Februar oder März werden die Stöcke und die Pfähle mit kupferhaltiger Kalkmilch angestrichen. Zur Darstellung der letzteren wird 1 *kg* Kupfervitriol in 12 *l* Wasser aufgelöst; ferner werden 2 *kg* gebrannter Kalk mit 4 *l* Wasser zu Kalkmilch gelöscht; diese letztere mischt man hierauf mit der Kupferlösung. Beim Gebrauch ist die Mischung aufzuführen.

2)[3]) Das abgeschnittene Rebholz ist vor Ende April zu verbrennen.

3) Etwa im Rebfeld vorhandene Blätter sind möglichst zu entfernen und zu verbrennen.

4) Die Reben werden schon vor der Blüte, dann im Juni, Juli und August jeweils stark geschwefelt, wozu man einen gewöhnlichen Schwefelblasbalg mit 2 Verlängerungsröhren von je $^1/_2$ *m* Länge verwenden kann.

5) Die Reben, bei welchen die Krankheit aufzutreten pflegt, werden mit einer in oben angegebener Weise dargestellten Mischung von 2 *kg* Kupfervitriol, 3—4 *kg* gebranntem Kalk und 100 *l* Wasser bespritzt. Nach den vorliegenden Mitteilungen braucht man auf 1000 Stöcke (mit niederer Erziehung) etwa 50 *l* der Mischung.

6) Da, wo der falsche Mehltau bemerkt wird, werden die Reben mit Kalkwasser (2 *kg* Kalk auf den *hl* Wasser bespritzt. Dieses Verfahren muss mehrere mal wiederholt werden.

Zum Bespritzen der Reben sowohl mit kupferhaltiger als mit kupferfreier Kalkmilch werden verschiedene Apparate verwendet, z. B. auch Maurerpinsel.

[1]) **Magdeburger Zeitung, Jahrg. 1887, Nr. 79 (17. Februar).**

[2]) **Wochenbl. d. landwirtschaftl. Vereins in Baden, Jahrg. 1887, Nr. 6, S. 46—48.**

[3]) **Das unter 2, 3 und 7 Angegebene sollte in allen Fällen beobachtet werden. Von den übrigen Mitteln wird von den verschiedenen Winzern bald das eine, bald das andere den Vorzug erhalten.**

Digitized by Google

7) Die im Spätjahr abfallenden Blätter werden sobald als möglich sorgfältig aus den Reben entfernt und verbrannt.

In der „Weinlaube" wird noch empfohlen:

1) In jenen Lagen, welche der Krankheit ausgesetzt sind, die Tragruten nicht zu lang anzuschneiden, um unter allen Umständen eine leichtere Reife des Holzes zu erzielen, und zweitens neben der Tragrute stets einen Zapfen zu belassen, um sich reifes Tragholz für den kommenden Jahrgang zu sichern. — Die Zapfentriebe reifen zumeist viel vollständiger aus als die andern.

2) Bei Anlagen neuer Weingärten in solchen Lagen nur kräftige Wurzelreben und keine Schnittlinge zu verwenden. Letztere geben im Frühjahr oft nur einen ganz schwachen Trieb, welcher der Krankheit leicht ganz unterliegt. D. Red.

Ueber den Einfluss der Behandlung des Weinstocks mit Kupfersulfat (zur Bekämpfung des Mehltaus) auf **den Kupfergehalt der Weinprodukte** berichtet Griessmayer[1]) nach einer Mitteilung im Moniteur scientifique. Mitte Juli wurden St. Germain-Reben mit Kupfersulfat behandelt und zwar

Parzelle a mit 1 *kg* Kupfersulfat auf 400 *l* Wasser,
„ b mit 1 *kg* Kupfersulfat und 1 *l* Ammoniak auf 400 *l* Wasser,
„ c mit 6 *kg* Kupfersulfat und 15 *kg* Kalk auf 100 *l* Wasser („Brei von Bordeaux").

Es wurde Folgendes gefunden:

		Parzelle	a	b	c
1 *kg* der Trauben davon lieferten	*mg*	Kupfer	3.0	3.5	3
1 *l* Wein davon lieferte	„	„	0.23	0.25	0
1 *l* Nachwein	„	„	0.0	0.14	0.1
1 *kg* Trester	„	„	11.0	12.8	10.4
1 *kg* Hefe	„	„	49.0	81.0	92.0

Die Verfasser ziehen daraus folgende Schlüsse:

1) Obwohl diese Behandlung der Reben, 6 Wochen bis zu 2 Monaten vor der Ernte, bezüglich der Form des Kupfersalzes sowohl, als in Betreff der Reichhaltigkeit der Flüssigkeit an Kupfer im Verhältnisse von 1 zu 24 schwankte, so sind doch die gefundenen Kupfermengen sehr vergleichbar: es wurde eine sehr variable aber oft bedeutende Kupfermenge ausgestossen; die Trauben hielten davon eine Menge zurück, die im Verhältnisse von einem zu zwei Teilen schwankt; mehr wie $^9/_{10}$ davon bleiben in den Trestern stecken; ein guter Teil wird von der Hefe weggenommen, so dass der Wein und zumal der Nachwein nur mehr ganz geringe Mengen davon enthalten.

2) Die Kupfermenge, die in einem Liter Wein zurückbleibt (ein Bruchteil eines Milligramms) und die noch geringere, welche ein Liter Nachwein auflöst, sind im Allgemeinen unschädlich; es ist sogar wahrscheinlich, dass der Wein noch Kupfer verliert nach Massgabe der Niederschläge, die er beim Altern absetzt.

3) Obwohl die Trauben keine Kupfermengen zurückhalten, die unmittelbar gefahrdrohend wären (im Maximum 9.5 *mg* per *kg*), so verdient doch die beschriebene Behandlung in ihrer Anwendung auf Trauben, welche zur Ernährung bestimmt sind, eine ernstere Beaufsichtigung. Für sie ist die Behandlung vorzuziehen, welche zugleich das activste Kupfersalz und den geringsten Kupfergehalt bei der Ernte repräsentiert. D. Red.

Als wichtigste Regeln für die Korbweidenkultur stellt Bürgermeister J. A. Krahe[2]) folgende Sätze:

1) Man nehme zur Korbweidenkultur einen geeigneten, fetten und

[1]) Allgem. Brauer- und Hopfenzeitung, 27. Jahrg. 1887, Nr. 5, S. 57.
[2]) Deutsche landw. Presse, 14. Jahrg. 1887, Nr. 1, S. 97.

Digitized by Google

feuchten (nicht nassen) Boden. Boden, worauf Haidekraut, Stechgrässer, Wachholder nur kümmerlich wachsen, taugt nicht.

2) Man pflanze nur die vorzüglichsten Weidensorten, nämlich schlanke, gleichmässig dicke, biegsame, leicht schälbare und spaltbare, nicht zu sehr verästelnde und vor allem stark wachsende Salix amygdalina (Mandelweide), viminalis (Hochweide) auf Lehm- und guten Sandböden, S. caspica auf schlechten Sandböden. Zum ausschliesslichen Bandstockbetrieb nehme man nur das stärkste Material: Bastarde der S. caprea mit S. viminalis, Longifolia und dasyclades.

3) Man pflanze gesunde starke Stecklinge ein- oder zweijährigen Holzes von mindestens 30 *cm* Länge.

4) Der Boden ist mit dem Spaten, wenn möglich im Herbst oder Frühwinter, bei feuchtem Boden nicht über 50 *cm* Tiefe, bei Böden mit geringer Humusschicht und schlechten Untergrundsschichten noch weit flacher zu rigolen.

5) Man pflanze die Reihen 50 *cm*, die einzelnen Pflanzen in der Reihe 10 (Korbweidenbetrieb), bis höchstens 30 *cm* (Bandstockbetrieb) von einander.

6) Man halte die Weiden unkrautfrei.

7) Man vertilge rechtzeitig die schädlichen Insekten (Phratora, Galleruca, Lina, Curculionidae). Zu dem Zweck empfiehlt Verfasser Behälter, welche etwas Petroleum auf Schlamm enthalten, durch die Pflanzenreihen zu ziehen oder zu schieben, während man den Pflanzen einen Stoss giebt, hierbei fallen die Käfer auf die giftige Masse und gehen zu Grunde.

8) Man schneide die Weiden nicht jedes Jahr ab. (Die Holländer schneiden den ersten, zweiten und mindestens den dritten Jahresaufwuchs, dann folgt 2—4jährige Ruhe, und das alsdann gewonnene Material wird als Bandstöcke benutzt, dann wieder 1 oder 2malige Korbweidennutzung, dann wieder Bandstockbetrieb u. s. w. Bei diesem Verfahren können Anlagen 100 Jahr alt werden.)

9) Man schneide die Reben fast an der Erde ab.

10) Man mache das gewonnene Material durch Schälen und Sortieren marktfähig. **D. Red.**

Ueber Kartoffelfäule, durch Insektenlarven veranlasst, berichtet Dr. Kellermann[1]) in Wunsiedel, dass er diese von Prof. Cohn in Oberschlesien und Polen beobachtete Erkrankung der Kartoffeln, welche sich durch das Gelbwerden des Laubes und das von unten her erfolgende Absterben der Stengel zu erkenneu giebt, mehrfach an verschiedenen Orten im Fichtelgebirge beobachtet hat. In derartig erkrankten Kartoffeln fand Verfasser den faulen Teil des Markes voll von Bakterien und zwar Clostridium butyricum Prazm. Wie Cohn erwiesen hat, sind Insekten die Ursache der Erkrankung, während die Bakterien in diesem Falle eine Art Nachlese halten, indem sie die ohnehin zum Tode verwundete, aber immerhin noch lebende Pflanze einer raschen Vernichtung entgegenführen. **Hecht.**

Ueber das Vorkommen von Solanin in Kartoffeln berichtet Dr. Georg Kassner[2]), dass er dieses Pflanzengift in verhältnismässig erheblichen Mengen in verwundeten Kartoffeln nachweisen konnte. Ob die Verwundung oder die auf der Wundfläche stets eintretende Pilzvegetation die Ursache der Solaninbildung ist, das sind freilich noch offene Fragen. Jedenfalls sollte man nur gesunde Kartoffeln brennen, falls man die Schlempe an das Vieh füttern will. **Hecht.**

Anbauversuche mit verschiedenen Hafersorten führte Sasse[3]) genannt Schulte-Bilme auf einer kleinen kräftigen Ackerfläche aus, welche im Vorjahr Inkarnatklee, dann Steckrüben getragen hatte. An Kunstdünger

[1]) Deutsche landwirtschaftliche Presse, XIV. Jahrg., Nr. 19, 1887, p. 118—119.
[2]) Deutsche landw. Presse, XIV. Jahrg., Nr. 19, 1887, p. 118.
[3]) Landw. Zeitung für Westfalen und Lippe, 44. Jahrg. 1887, Nr. 5, S. 33—34.

Digitized by Google

wurde pro Morgen 100 Pfd. Chilisuperphosphat verwandt. Am 20. August war bei allen 4 Sorten die Reife gleichmässig eingetreten. Der Ertrag, pro Morgen berechnet, war folgender:

Triumph-Hafer	Beseler Hafer	Kanadischer Riesenhafer	Holsteiner Hafer (hier 5 Jahre angebaut)
2128 Pfd.	1857 Pfd.	1679 Pfd.	1569 Pfd.

Der Kanadische Hafer, welcher dem Hofe am nächsten stand, hatte bedeutend mehr von den Sperlingen zu leiden, wie die übrigen 3 Sorten. Nach der Schätzung konnte man einen ebenso hohen Ertrag erwarten wie von dem Triumphhafer. Auch beim Anbau der drei neuen Sorten auf grösseren Flächen bewährte sich der Kanadische Hafer, selbst auf der Haarhöhe, im Ertrage sehr.

Ueber die Qualität der verschiedenen Sorten ergiebt die Untersuchung der landwirtschaftlichen Versuchsstation zu Münster Folgendes:

In der wasserfreien Substanz	Triumph-Hafer %	Beseler-Hafer %	Kanadischer Riesenhafer %	Holsteiner Hafer (5 Jahre angebaut) %
Proteïn	11.26	11.84	13.49	13.37
Fett	5.09	5.09	5.38	5.29
Stickstofffr. Extraktst.	68.60	66.55	65.82	66.32
Holzfaser	12.23	13.25	12.38	12.15
Mineralstoffe	2.82	3.27	2.93	2.96

Hiernach war der Futterwert des Kanadischen und Holsteiner Hafers etwas grösser als der der drei anderen Hafersorten.

Verfasser glaubt auf Grund dieser Versuche den Wechsel mit Saatfrucht nicht dringend genug empfehlen zu können. D. Red.

Ueber die Untersuchung des Heues der Platterbse Lathyrus silvestris berichtet Dr. A. Stutzer[1]): Lathyrus silvestris wächst wild an trocknen Orten und wurde vom Wanderlehrer Wagner seit mehreren Jahren auf dürrem Boden gezüchtet. Die von ihm eingesandte Heuprobe war auf einem Schuttfelde von verwittertem ziemlich kalkarmen Kohlensandstein mit 0.139% Phosphorsäure gewachsen. Die prozentische Zusammensetzung war folgende:

		Rotkleeheu mittelguter Beschaffenheit enthält nach den Wolff'schen Tabellen:
Fett (in Aether lösliche Stoffe)	5.16 %	2.2 %
Proteïn	18.45 „	12.3 „
Holzfaser	25.98 „	26.0 „
Zucker	2.79 „	38.2 „
Sonstige stickstofffreie Stoffe	25.45 „	
Wasser	17.32 „	16.0 „
Mineralstoffe	4.85 „	5.3 „
Die Mineralstoffe enthielten:		
Phosphorsäure	0.532 %	0.56 %
Kalk	1.379 „	2.01 „
Kali	1.917 „	1.86 „
Die organischen Stoffe enthalten:		
an Stickstoff	2.95 %	1.9 %
Die Proteïnstoffe enthielten:		
an verdaulichem Eiweiss	17.13 %	7.0 %.

Hiernach ist das Heu der Platterbse als nahrhafter zu bezeichnen wie das Rotkleeheu und der Anbau der ersteren dürfte, falls sie ebenso ertrag-

[1]) Zeitschrift des landw. Vereins für Rheinpreussen, Jahrg. 1887, Ar. 12, S. 91.

Digitized by Google

reich ist als die Lupine, dem der letzteren vorzuziehen sein, weil sie eine ausdauernde Pflanze ist.

Nach Fry'scher Methode hergestelltes „Süsshen" von Lathyrus silvestris derselben Herstammung wie die untersuchten Proben wurden von Dr. A. Stutzer mit folgendem Ergebnis analysiert:

Fett (in Aether lösliche Stoffe)	5.00 %,
Proteïn	23.38 „
Holzfaser	25.76 „
Zucker	3.99 „
Sonstige stickstofffreie Stoffe	18.27 „
Wasser	17.62 „
Mineralstoffe (inkl. etwas Sand) . . .	5.98 „
Gehalt an verdaulichem Eiweiss . .	22.03 „

Der Geruch des Süssheues war angenehm gewürzhaft. Sehr hoch ist der Gehalt des Süssheues an verdaulichem Eiweiss. D. Red.

Mitteilungen über Mais-Erträge veröffentlichen C. Hugues [1])-Parenzo und J. Samek [2])-S.-Michele. Die Erträge beziehen sich auf 1 *ha*:

Nach Hugues-Parenzo.	*hl* Körner	Nach J. Samek-S.-Michele.	Körner *hl*
1) v. Early Golden-Dent .	45.3	1) v. Weissen Lanaer-Mais	46.7
2) „ Cloud's Early Dent Mammouth	77.4	2) „ Gelben einheim. „	45.0
3) „ Landr. Early Sum. Yellow Flint . . .	31.7	3) „ Landr. Early Sum. Yellow Flint . .	41.7
4) „ Large Early White Flint	40.6	4) „ Sirmier Mais . . .	40.0
5) „ Gewöhnl. v. Parenzo	59.2	5) „ Székler-Mais . . .	34.2
6) „ Brigantino v. Parenzo	57.3	6) „ Weisser amerikanischer Pferdezahn	30.8
7) „ Cinquantino v. Parenzo	31.9	7) „ Cloud's Early Dent Mammouth . . .	25.8
8) „ Székler	80.9	8) „ Virginischer Riesen-Mais	24.0
9) „ Pignoletto v. Steiermark	29.5	9) „ Caagna-Mais . . .	23.3
10) „ Quarantino v. Mailand	13.6		

S. voll geword.

Während in S.-Michele der Lanaer weisse Mais den Vorrang behauptete, dem der gelbe einheimische nicht viel nachgab, berechnete sich in Parenzo der Early Dent Mammouth bei weitem am besten. D. Red.

Verfahren zur Gewinnung der in dem Kartoffelfruchtsaft enthaltenen Trockensubstanz als Futter und Dungstoffe, patentiert den Herren Ludwig Virneisel, Dr. Ferd. Virneisel, Konrad Trobach und Alfred Cords [3]). — Der von der Kartoffelmaste getrennte unverdünnte Fruchtsaft wird zur Abscheidung des Eiweisses auf 100° C. während einiger Minuten erhitzt, und das Koagulum, durch eine Filterpresse, Nutsche etc. abgeschieden. Dem sauren Filtrat setzt man auf 100 *l* des ursprünglichen Fruchtsaftes $^1/_8$ bis $^1/_4$ % wasserfreie Schwefelsäure oder salzsaure Thonerde (in gelöstem Zustande) in einem mit Rührwerk versehenen Bottich zu. In dünnem Strahl fügt man dann unter fortwährendem Rühren der Flüssigkeit Kalkmilch zu, dies zur schwach alkalischen Reaktion, und drückt dann sofort durch Filterpressen. — Das saure Eiweisskoagulum wird mit dem alkalischen Thonerdekalkniederschlage gemischt. Auch können beide Fällungen hintereinander in derselben Flüssigkeit ohne vorherige Filtration der Eiweissfällung ausgeführt werden. — Nähere Einzelheiten des Verfahrens sind im Original nachzusehen. (19) König.

[1]) Ricerche su alcuni mais amuicani (Brochüre).
[2]) Tiroler landw. Blätter, 5. Jahrg. 1886, Nr. 23, S. 227—228. Letzterer Quelle sind auch die Zahlen von Hugues entnommen.
[3]) Zeitschrift f. Spiritusindustrie, 9. Jahrg. 1885, Nr. 3, S. 17.
[4]) Soll wohl heissen: „schwefelsaure." D. Ref.

Druck von Oskar Leiner in Leipzig.

Digitized by Google

*Alle für die Redaktion bestimmten Sendungen sind zu richten an Professor Dr. **Moritz Fleischer** in **Bremen-Schwachhausen**, dagegen für die Expedition bestimmte Sendungen nur an die Verlagsbuchhandlung von **Oskar Leiner** in **Leipzig**.*

Inhalts-Verzeichnis.

Die im Text unter der Rubrik „Kleine Notizen" mitgeteilten Referate sind mit einem Sternchen (*) versehen.

Seite

Atmosphäre und Wasser.

rnelley und Mackie. Die organischen Substanzen n der Luft 505
Leone. Ueber einige Umsetzungen, welche im Trinkwasser durch die Entwickelung der Bakterien vor sich gehen 506

Boden.

Frank. Ueber die Mikroorganismen des Erdbodens 508
Ladureau. Untersuchungen über Zerstörung des Ammoniak-Fermentes 509
bert Warington. Ueber die Verbreitung der stickstofferzeugenden Lebewesen im Boden 510
nly Miles. Die nitrifizierenden Mikroben . . . 515
P. Penhallow. Boden-Temperaturen 515
alter Wiprecht. Untersuchungen über die Absorption von Ammoniak durch Thon 517
ton Baumann. Ueber die Bestimmung des im Boden enthaltenen Ammoniak-Stickstoffes und über die Menge des assimilierbaren Stickstoffs im unbearbeiteten Boden 518
. Andrae-Limbach. Ueber die Verluste, welche das Aufbringen des Stalldüngers auf gefrorenen Boden herbeiführen kann 566
. Fletcher. Die Löslichkeit der in Thomasschlacke enthaltenen Phosphorsäure 566
. Gruner. Ueber die Wirkung von Doppelsuperphosphatgips und Rohgips 566

Düngung.

emp. Mitteilungen der Landwirtschaftlichen Schule Marienberg zu Helmstedt 525
Weilandt. Freie Phosphorsäure und Superphosphat 527
. Roberts. Düngungsversuche mit verschiedenen Phosphaten 528
Vollmer-Dingelbe. Felddüngungsversuche . . 530
Samek. Düngungsversuche bei Mais, Luzerne und Kleegras in Tirol 533
org Andrae. Düngungsversuche zu Sommergetreide 536
ward Kinch. Feld-Düngungsversuche zu Gerste, Futterrüben und auf Weideland 537

Tierproduktion.

f. Sievert. Ueber die Zusammensetzung von Oelkuchen 567
. Kühn. Bezüglich der Fruchtbarkeit der Bastarde von Schakal und Haushund 567

Seite

*J. Tarchenoff. Ueber Hühnereier mit durchsichtigem Eiweiss 568
*Stutzer. Eingesäuerte Rübenblätter 569
*Gumilewski. Versuche über Resorption im Dünndarm 570

Pflanzenproduktion.

N. W. Diakonow. Ueber die intramolekulare Atmung der Pflanzen 538
Joh. Gaunersdorfer. Das Verhalten der Pflanze bei Vergiftungen speziell durch Lithiumsalz . . . 544
H. Hellriegel. Ueber die Beziehungen der Bakterien zu der Stickstoffernährung der Leguminosen . . 548
N. Wille. Kritische Studien über die Anpassungen der Pflanzen an Regen und Tau 549
Byron D. Halsted. Ueber das Keimen der Samen von Curcurbitaceen 551
Behm u. A. Gersten-Anbau-Versuche 551
J. Hanamann. Ueber Stangen- und Drahthopfen und über die Rückwanderung von Pflanzennährstoffen im Herbst aus den nicht abgeschnittenen Ranken und Blättern in die Wurzeln 554
H. Pick. Hopfenkulturversuche in Bitburg (Rheinpreussen) 539
*O. Kellner. Einige Abfälle technischer Gewerbe aus Japan 571
*E. Schulze. Das Vorkommen von Cholin in Lupinen- und Kürbiskeimlingen 571
*Märcker. Gegen den Flugbrand der Gerste . . 572
*J. Nessler. Die Mittel, um den falschen Mehltau (Mildew) zu bekämpfen 572
*Griessmayer. Ueber den Einfluss der Behandlung des Weinstocks mit Kupfersulfat auf den Kupfergehalt der Weinprodukte 573
*J. A. Krahe. Als wichtigste Regeln für die Korbweidenkultur 573
*Kellermann. Ueber Kartoffelfäule, durch Insektenlarven veranlasst 574
Georg Kassner. Ueber das Vorkommen von Solanin in Kartoffeln 574
*Sasse. Anbauversuche mit verschiedenen Hafersorten 574
*A. Stutzer. Ueber die Untersuchung des Heues der Platterbse Lathyrvus silvestris 575
*C. Hugues. Mitteilungen über Mais-Erträge . . 576

Technisches.

C. G. Zetterlund-Oerebro. Ueber schwedische Malzgerste 561
*Verfahren zur Gewinnung der in dem Kartoffelfruchtsaft enthaltenen Trockensubstanz als Futter und Dungstoffe 576

Anzeigen

besorgen alle Annoncen-Expeditionen,

die gespaltene Petitzeile kostet 30 ₰ bar, 50 ₰ in Rechnung, bei Wiederholungen Rabatt.
Deckung der Inserat-Rechnung bei Erteilung direkter Aufträge.

Digitized by Google

An die deutschen Hausfrauen!

Obgleich zweifellos die allerbeste Lehrmeisterin die **eigene** Erfahrung ist, so wird d eine Hausfrau von der anderen zu manchem Nützlichen angeregt. Ein Weg, auf welchem je Hausfrau eine große Zahl wichtiger Erfahrungen zugeführt wird, dürfte daher nicht nur jüngeren, sondern **jeder** Hausfrau zum Vorteil gereichen. Unsere Zeitschrift **„Fürs Hau** bemüht sich in dieser Richtung. Ihre Verbreitung verdanken wir weniger unseren eige Anstrengungen, als der warmen Unterstützung, welche uns von den deutschen Hausfrauen Nord und Süd, in Ost und West so bereitwillig entgegengebracht wurde. Vorzugsweise **ihnen,** nicht von uns wird **„Fürs Haus"** geschrieben. **Unsere** Aufgabe besteht wesentlich dem Bemühen, auch solche Gegenstände zur Besprechung zu bringen, hinsichtlich welcher die Hausf des Rates erfahrener **Fachleute** bedarf. Zu diesem Zweck haben wir hervorragende Gelel und Künstler, Pädagogen und Aerzte, Techniker und Gewerbtreibende zu Mitarbeitern gewonn

„Fürs Haus" bringt alle zweckmäßigen Neuerungen auf dem Gebiete des Hauswes möglich rasch zur Kenntnis ihrer Leserinnen und erstrebt vernünftige Ersparnisse im Ha halte. Die Vorteile, welche hieraus den Hausfrauen erwachsen, dürften das geringe O vielfach ausgleichen, welches das Abonnement auf unsere Zeitschrift erfordert. Küche Keller, das Schlaf- und Kinder-, Eß- und Wohnzimmer, der Wasch- und Bodenraum, Hof Hausgarten, sowie die künstlerische Ausstattung des Hauses fesseln unsere Aufmerksamkeit gleichem Grade. Auch der Sorge für den Gatten, der leiblichen und geistigen Pflege Kinder, deren Arbeiten und Erholungen wollen wir uns liebevoll weihen. Wir möchten Töchter fürs Haus erziehen helfen und sie zu seiner Verschönerung anleiten. Nicht min soll auch **der** großen Zahl von Mädchen unser Rat gewidmet sein, denen ein eigener H nicht vergönnt ist. Die Erforschung neuer Berufszweige für unverheiratete Damen und Förderung und Erweiterung der älteren ist daher eine unserer Hauptaufgaben. Dabei wo wir uns aber vor allem unsere **Weiblichkeit** bewahren.

Unser Zweck ist erreicht, wenn jede Leserin in persönlichen Verkehr zu uns tritt und Ihrige dazu beiträgt, um das deutsche Haus nach innen und außen auszubauen und zu vered

Clara von Studnitz,
Herausgeberin des praktischen Wochenblattes für Hausfrauen „Fürs Haus" in Dres

Notariell beglaubigte Auflage 100 000.

Preis vierteljährlich 1 Mark. Zu beziehen durch alle Buchhandlungen und Postämt

Probenummern auf Verlangen
gratis durch jede Buchhandlung und durch die Geschäftsstelle „Fürs Haus" in Dresden-

„Wie läßt sich das Wetter vorausbestimmen!

Einzig nur durch den **„Hygrometer"**, nämlich durch eine vegetabilische Wetter Dieselbe zeigt bereits 24 Stunden zuvor genau das Wetter an. Allerdings werden so Wetteruhren an vielen Orten angefertigt, aber nur die vom **Vereins-Centrale in Frau dorf,** Post Vilshofen in Bayern, versendeten Hygrometer sind die richtigen. — Diese ha die Form einer niedlichen Wanduhr und bilden zugleich einen hübschen und interessan Zimmerschmuck. Der Preis per Stück ist ungemein billig, nämlich nur 2 ℳ. Dieselbe elegantem Gehäuse von Holz mit Glasdeckel 4 ℳ.

Weltbekannt
sind Kirbergs berühmte

Rasiermesser,

selbe sind aus engl. Silberstahle angefertigt, sowie hohl geschliffen, fertig zum Gebrauch, p. Stück ℳ 3.—. **Etuis** für das Rasiermesser p. Stück 30 ₰. **Original-Streichriemen,** zum Schärfen der Rasiermesser, p. Stück ℳ 2,50. **Schärfmasse** für Streichriemen, per Dose 50 ₰, 5 Dosen ℳ 2,—. **Original-Rasierseife** p. Stück 40 ₰. 6 Stück ℳ 2.—. **Rasierpinsel** p. Stück 50 ₰ und ℳ 1.—. **Oelabziehsteine** ff. Qual. p. Stück ℳ 7.50. Alles unter Garantie. Versandt gegen vorherige Einsendung oder Nachnahme.

Otto Kirberg, Messerfabrikant,
in **Düsseldorf,** früher in Graefrath.

Verlag von
Friedrich Vieweg & Sohn in **Braunschw**
(Zu beziehen durch jede Buchhandlung.)

Soeben erschien:

Handbuch der Kali-Industrie

Die Bildung der Salzlager von Stassf und Umgegend, sowie von Kalusz und schreibung dieser Salzlager.

Die technische Gewinnung der Kalisalze aus den natürlich vorkommenden Salzen mit ih Nebenzweigen und Anwendung der Kalisalze in Landwirtschaft.

Von Dr. **Emil Pfeiffer,**
Fabrik-Direktor a. D. in Jena.

(Zugleich als II. Abteilung der I. Gruppe des II. Bandes von Bolley-Birnbaum's Handb der chemischen Technologie.)
Mit 1 Karte,
2 lithographirten Tafeln u. 127 Holzstichen gr. 8. g

Preis 16 Mark.

Druck und Verlag von Oskar Leiner in Leipzig.

Digitized by Google

Nov 14 '87 S. L. Goodale Vaco

Biedermanns
CENTRAL-BLATT
FÜR
AGRIKULTURCHEMIE
UND RATIONELLEN
LANDWIRTSCHAFTS-BETRIEB.

REFERIERENDES ORGAN
FÜR
NATURWISSENSCHAFTLICHE FORSCHUNGEN IN IHRER ANWENDUNG AUF DIE LANDWIRTSCHAFT.

FORTGESETZT UNTER DER REDAKTION
VON

PROF. DR. **MORITZ FLEISCHER,**
DIRIGENT DER MOOR-VERSUCHSSTATION ZU BREMEN,

UND UNTER MITWIRKUNG VON

DR. E. BORGMANN, DR. BÖTTCHER, DR. C. BRUNNEMANN, DR. A. HECHT, DR. R. KISSLING, G. KOCH, DR. A. KÖNIG, DR. F. LEHMANN, DR. TH. PFEIFFER, PROF. DR. R. SACHSSE, F. SEYFERT, DR. G. SCHNEIDEMÜHL, DR. B. SCHULZE UND PROF. DR. B. TOLLENS.

SECHSZEHNTER JAHRGANG.

IX. HEFT.

Inhaltsverzeichnis s. 3. Seite des Umschlags.

LEIPZIG
OSKAR LEINER
1887.

Alle Buchhandlungen und Postanstalten nehmen Bestellungen an

Preis fürs Halbjahr 10 Mark.

Digitized by Google

Empfohlen durch die Regierungen von

Preussen, Württemberg, Baden, Braunschweig, Hessen

und neuerdings wiederholt durch die

Königl. Württembergische Centralstelle für Landwirtschaft.

Preisgekrönt

mit der **Preis-Medaille** auf der land- und forstwirtschaftl. Ausstellung in **Hannover 1881,**

mit dem **Ehrendiplom** auf der internationalen landwirtschaftl. Ausstellung in **Bremen** im Jahre 1874,

mit der **ehrenvollen Erwähnung** auf der internationalen Ausstellung landwirtschaftlicher Lehrmittel in **Amsterdam** im Jahre 1876,

mit der **silbernen Medaille** als **Vereinszeitschrift** auf der Ausstellung landwirtschaftl. Lehrmittel in **Mödling** bei **Wien** im Jahre 1875

mit dem **Preis-Diplom** auf der landwirtschaftlichen Ausstellung in **Papenburg a. d. Ems** im Jahre 1876,

mit der **Verdienst-Medaille** auf der landwirtschaftlichen Landesausstellung zu **Lemberg** im Jahre 1877.

Digitized by Google

Boden.

Einige Analysen von Torperden und anderen zur Bodenverbesserung geeigneten Grundsorten.

Von Professor Dr. **Adolf Mayer**[1]).

Die Torpen oder Wierden sind erhöhte Stellen des Flachlandes, die in früheren Zeiten, als Holland noch nicht durch Deiche gegen die See und Flüsse vor Ueberschwemmungen geschützt war, von den bedrängten Bewohnern als Zufluchtsorte benutzt worden. Sie sind historische Komposthaufen, deren reichlicher Gehalt an Pflanzennährstoffen nicht verwundern kann, da zu unendlich wiederholten Malen grössere Mengen von Menschen und Vieh auf diesen Terrainen bei Wassersgefahr zusammengepfercht waren. Man findet häufig deutliche aber durch das Alter verkohlte Reste von Stroh und Mist in diesen Ablagerungen, welche nun, da sie für den Schutz der Menschen nicht mehr nötig sind, rasch als reiche Düngerminen abgebaut werden.

Am reichsten an diesen Ablagerungen sind in Holland die beiden nördlichen Provinzen Friesland und Groningen; die mitgeteilten Analysen beziehen sich auf Material, das diesen Gegenden entstammt.

Fundort oder Einsendungsort	Humusstoffe %	Gesamt-Stickstoff %	Leichtlösl. Stickstoff %	Phosphorsäure %	Kali %	Kohlensaurer Kalk %
Welsinge	5 8	0.19	0.01	0.88	0.33	1.8
Winsum	7.4	0.19	0.01	0.86	0.29	3.1
Schephosterzyle . . .	4.6	0.24	0.01	0.77	0.27	2.5
do. . . .	—	—	—	0 27	—	2.1
Westernoytwerd . . .	6.0	0.14	0.02	0.78	0.34	1.1
do. . . .	—	—	—	0.19	—	0
Loppersum	7.0	0.23	0.01	0.87	0.36	2.9
Aegum	10.5	—	—	0.27	—	—
Meeden	—	—	0.01	0 36	0.33	—
Terwerd	—	—	0.04	0.25	—	—
Balk	—	0.31	—	0.84	0.41	0
do.	—	1.04	—	1.05	—	0

[1]) Journal für Landwirtschaft, 1887, Bd. XXXV, Heft 1, S. 91—93.

Digitized by Google

Unter leicht löslichem Stickstoff ist derjenige zu verstehen, der beim Erhitzen der Erde mit Alkali und Zink-Eisenpulver als Ammoniak frei wird und der jedenfalls alles Ammoniak und alle Salpetersäure einschliesst.

Man erkennt aus dieser tabellarischen Uebersicht den grossen Gehalt an wichtigen Pflanzennährstoffen bei den meisten dieser Erden, zugleich auch den verschiedenen Gehalt der verschiedenen Erdsorten, und selbst einer und derselben Ablagerung in verschiedenen Mustern. Die Phosphorsäure ist in der Regel der beste Masstab der Fruchtbarkeit von Erdsorten, da Stickstoff, auch wo man ihn auf die eben angedeutete Art bestimmt, immer teilweise bedeutungsloser Humusstickstoff ist. Daher hat die folgende Untersuchung einiges Interesse:

Groningen obere Schicht . . 0.33% Phosphorsäure,
„ mittlere „ . . 0.67 „
„ „ „ heller 0.36 „
Untere Schicht . . . . . 0.24 „

Es ist daher wünschenswert, bei den Ankauf dieser Erdsorten der Analysen zur Kontrolle sich zu bedienen.

Die hohe Bedeutung der Torpen als Meliorationsmittel ergiebt sich auch durch einen Vergleich von deren Zusammensetzung mit der von bekannten Schlammsorten, die auch zu ähnlichen Zwecken verwendet werden.

Schlammanalysen.

Fundort	Humus %	Stickstoff %	Leichtlösl. Stickstoff %	Phosphorsäure %	Kali %	Kohlensaurer Kalk %
Dollard	7.9	—	0.02	0.22	0.11	—
Stavoren	—	0.10	0.01	0.08	—	4.1
Delfzyl	—	—	—	0.12	—	9.8
Reitdiep	—	—	—	0.06	—	12.2
Tessel	10.9	—	—	0.15	—	12.0
Rhein (Wageningen) . .	—	—	0.03	0.20	0.13	0.5
Zwolsche diep	11.4	—	—	0.14	—	11.7
Schelde	—	—	—	0.17	—	13.2

Aus dieser Tabelle ist ersichtlich, dass diese Schlammsorten ärmer an Pflanzennährstoffen sind als die Torperden. Der geringste Gehalt an Phosporsäure, der in einer der letzteren gefunden, ist ziemlich genau gleich dem höchsten in einer der besten Schlammsorten (Dollardschlamm); im Durchschnitt ist jener dreimal so hoch: 0.5% gegenüber 0.15%. Ganz ähnlich ist es auch mit dem Kalk- und Stickstoffgehalt, nur der kohlensaure Kalk ist in den Schlammsorten besser vertreten.

Brunnemann.

Digitized by Google

Ueber die chemische Zusammensetzung des Loboschberges bei Lobositz in Böhmen.

Von Dr. **J. Hanamann** [1]).

Westlich von der Stadt Lobositz erhebt sich mit seinem kleinen Vorberge, dem kleinen Kibitschken, unmittelbar vom Elbniveau zwischen Lobositz und Klein-Cernocek, aus einer im Grundrisse nahezu elliptischen Bodenanschwellung der mächtige, isoliert stehende, nach Süden und Osten steil abfallende Berg Lobosch, welcher aus einem kantigen Rücken besteht, dessen südliches Ende ein schöner abgerundeter Bergkegel von 569 *m* Seehöhe krönt. Der Lobosch erhebt sich 412 *m* über die Elbe und besitzt eine für viele Berge des böhmischen Mittelgebirges äusserst charakteristische Gestalt. Die gezogene domförmige Bildung gehört dem Klingstein an, die kurzen kantigen Rücken und die kleinen Plateaus meist dem Basalt. Mantelförmig bedecken den ausgebreiteten Fuss des Lobosch mehrere Glieder der böhmischen Kreideformation, die er bei seiner Erhebung aus ihrer horizontalen Lage brachte, und welche gegen Süden und Osten wieder von einer sehr jungen Bodenbildung dem Lössmergel in einer gegen die Elbe hin zunehmenden Mächtigkeit überlagert werden.

Der Loboschrücken ist von Waldungen bedeckt, nur die basaltische Spitze des Berges ist fast kahl. Der auf die Bergspitze führende Pfad durchschneidet gerade die Grenzlinie des Basaltes und Phonolithes.

Die chemische Zusammensetzung des Phonolithes — Stein und Erde — vom Lobosch ist folgende:

	Phonolith-Stein %	Phonolith-Erde %
Wassser	2.25	5.45
In 100 Teilen wasserfreier Substanz sind:		
Kieselsäure	58.02	62.85
Thonerde	21.98	23.26
Eisenoxyd	3.33	2.96
Eisenoxydul	0.85	
Manganoxyd	Spur	Spur
Kalk	3.20	0.28
Magnesia	0.56	Spur
Kali	4.48	6.57
Natron	6.46	3.56

[1]) Journal für Landwirtschaft, 1887. Band XXXV., Heft 1, S. 85—90.

Digitized by Google

Die Grundmasse des untersuchten Phonolithes vom Lobosch besteht wesentlich aus Nephelin, gemengt mit Nosean und Sanidin in winzig kleinen Täfelchen und erscheint im polarisierten Lichte lichtgrau und mattblau. Die Verteilung des sparsamen Augit und Magnetit ist ziemlich gleichmässig. Der Basaltstein und die Basalterde vom Lobosch hat folgende Zusammensetzung:

	Basaltstein	In Salzsäure löslich	Basalterde	In Salzsäure löslich
Glühverlust	2.05	1.02	10.00	10.04
Kieselsäure	40.25	21.47 (Zeolith)	51.25 (Zeolith)	14.29
Thonerde	30.35	8.04	24.00	5.92
Eisenoxyd		12.64		9.44
Kalk	11.40	2.35	6.30	1.32
Magnesia	12 17	4.13	5.20	2.34
Alkalien (Differenz)	(4.70)	—	(3.25)	—
Hiervon: Kali	1.31	1.18	1.06	0.41
Natron und analytische Verluste	3.39	2.30	2.19	0.19
Phosphorsäure	0.56	—	0.305	—
Schwefelsäure	—	Spur	—	Spur

Der untersuchte krystallinisch dichte, sehr feinkörnige Basalt vom Lobosch ist ein Nephilinitoidbasalt, welcher keine bestimmt gruppierten Einschlüsse enthält und bläulich weiss polarisiert. Er besteht aus einem sehr feinkörnigen Gemenge von Olivin, Magnetit, Nephelin, Leucit, Apatit und Biotit.

Nephelinphonolitt vom Lobosch.

	Ganzes Gestein %	In Salzsäure löslich %	Unlöslich %
Phosphorsäure	0.06	0.22	—
Kieselsäure	58.02	44.80	64.29
Thonerde	21.98	22.49	21.69
Eisenoxyd	3.33	12.00	—
Eisenoxydul	0.85	3.03	—
Manganoxydul	Spur	0.26	—
Magnesia	0.56	0.42	0.62
Kalkerde	3.20	7.68	1.50
Kali	4.48	1.92	5 57
Natron	6.46	7.18	6.33

Durch mikroskopische Untersuchung wurden als Bestandteile folgende Mineralien festgestellt: Nosean, Nephelin, Apatit, Augit, Magnetit, Sanidin.

Digitized by Google

Nimmt man von der prozentischen Menge eines jeden Minerales, das den Phonolith bildet, aus dem gelösten Anteile den 0.2933 und aus dem ungelösten Anteile den 0.7067 Teil, so erhält man die mineralogische Zusammensetzung des Phonolithes. Der in Salzsäure gelöste Anteil betrug 29.33 %, Spur Schwefeleisen, Nephelin und Nosean = 19 %, Augit = 8 %, Magnetit = 0.5 %, Verwittertes Thonerdesilikat = 5 %, Sanidin = 67 %, Apatit = 0.14 %.

Der Lobosch-Basalt enthält in 100 Teilen wasserfreier Substanz:

	Basaltstein	Basalterde
Kieselsäure	41.050	56.37
Thonerde	11.779	9.90
Eisenoxydul	17.440	16.50
Kalk	16.620	7.00
Magnesia	12.410	5.72
Kali	1.334	1.17
Natron	3.457	2.43
Phosphorsäure	0.570	0.33

Er besteht nach der mikroskopischen Analyse aus folgenden Mineralien: Apatit, Nephelin und Leucit, Augit, Biotit, Olivin und Magnetit.

Durch Salzsäure wird aus dem Phonolithstein von den Pflanzennährstoffen, besonders Natron, Kalk, Magnesia und Eisenoxyd, dann Phosphorsäure ausgezogen, weniger Kali und Kieselerde, durch Verwitterung geschieht ähnliches, es werden Natron, Kalk und Magnesia durch die Atmosphärilien ausgewaschen, teilweise Eisenoxydul und letzteres in Eisenoxyd übergeführt, dagegen nimmt der Kaligehalt relativ in der Phonolitherde zu. An Phosphorsäure ist aber der Lobosch-Phonolith sehr arm und das unterscheidet ihn in agronomischer Hinsicht wesentlich von dem angrenzenden Basalt, welcher die neunfache Menge Phosphorsäure, dagegen den vierten Teil der Kalimenge des Phonolithes enthält. Bei dem Basalt treten ähnliche Erscheinungen bei der Verwitterung auf, wie bei dem Phonolith, doch unterscheidet er sich wesentlich dadurch von dem Klingstein, dass er vermöge seines bedeutend höheren Kalk- und Magnesiagehaltes viel schneller verwittert. Bei diesem Vorgange treten Kalk, Magnesia, Natron aus, das heisst es verwittert der Nephelin und Leucit viel leichter als der Augit und letzterer zerfällt sehr langsam zu einem eisenschüssigen, schweren

Digitized by Google

Thonboden, der aber Kali- und Phosphorsäure reichlich zurückhält und daher mit Recht zu den fruchtbarsten Böden der Gegend gerechnet wird. Beide Grundpartieen des Lobosches sind kalireich, besonders aber der Phonolith. Vorherrschend sind im Basalt der Kalk, die Magnesia, die Phosphorsäure, im Phonolith das Kali. Letzterer giebt eine kalk-, magnesia- und phosphorsäurearme Erde, eine seichte Verwitterungsdecke, die sich daher mehr für den Waldbau eignet, während im Basaltboden die anspruchsvollsten Kulturpflanzen das üppigste Gedeihen zeigen. **Brunnemann.**

Ueber Hochmoor-Kultur.

Von Prof. **M. Fleischer** [1]).

Während die Niederungsmoore, deren hohe Kulturfähigkeit heutzutage nicht mehr angezweifelt wird, auf einem Boden aufwuchsen, welcher, vermöge seines grösseren Gehalts an Pflanzennährstoffen oder infolge seitlicher Zuflüsse fruchtbaren, namentlich kalkreichen Wassers, anspruchsvolleren Pflanzen ein üppiges Wachstum gestattete, sind die nordwestdeutschen, sowie auch die niederländischen Hochmoore zum grössten Teil auf sterilem, des Zutritts nährstoffreichen Wassers von Aussen her entbehrendem Heidesandboden entstanden. Die verwesenden Reste der Heidepflanzen lieferten einen feinen Schlamm, welcher die Poren des Sandbodens allmählich verstopfte, auch durch Bildung von sogenanntem Ortstein den Untergrund undurchlässig machte, infolgedessen, selbst in trockenen Jahren, die für die Neubildung der Heidevegetation nötige Feuchtigkeit zurückhielt und das Aufwachsen einer bedeutenden, mehrere Meter mächtigen Heidetorfschicht veranlasste. Höchst wahrscheinlich hat eine allmähliche Senkung der nordwestdeutschen

[1]) Wir entnehmen die folgenden Ausführungen einem Aufsatz des Verfassers: „Die Aussichten der Hochmoorkultur" in den „Mitteilungen des Vereins zur Förderung der Moorkultur im Deutschen Reich", Jahrg. 1887, Nr. 17 und 18, worin er sich ausschliesslich mit den hauptsächlich im nordwestlichen Deutschland, hier aber in grosser Ausdehnung vorkommenden, von Natur mit Heide und Moos bewachsenen sogenannten „Hochmoore" beschäftigt und darzuthun versucht, dass dieselben in ihrem natürlichen Zustand — auch ohne Austorfung und Besandung in hohem Grade kulturwürdig sind. D. Red.

Digitized by Google

Küste das Aufwachsen dieses Heidemoors, welches wir in den tieferen Schichten aller nordwestdeutschen Hochmoore wiederfinden, gefördert. Infolge dieser Senkung nahm jedoch die Feuchtigkeit allmählich derartig zu, dass das Wachstum der Heidepflanzen gestört und anstatt dessen die günstigsten Bedingungen für das üppige Aufwachsen von Torfmoosen und gewissen Gräsern (Eriophorum) geschaffen wurden. Diese Pflanzen bildeten die oberen „Moostorf- und Wollgrastorf"-Schichten der genannten Hochmoore. Letzere wuchsen — jedenfalls mit grosser Geschwindigkeit — so lange in die Höhe, als die Poren der schwammartigen Bodenmasse noch genügende Wassermengen in die Höhe steigen liessen, um die immer wieder neu sich bildende Moos-Vegetation zu ernähren. Da der Feuchtigkeitsvorrat im Innern dieser Moore naturgemäss ein grösserer war, als an den Moorrändern, wo der Wasserüberfluss nach aussen absickern konnte, so wuchs auch die Moorschicht in der Mitte der Moore höher herauf, und infolgedessen haben die grösseren Moorflächen dieser Kategorie eine gewölbte Oberfläche angenommen (worauf die Bezeichnung „Hochmoor" zurückgeführt wird).

Wo infolge des Anwachsens der Moostorfschicht die Haarröhrchenkraft nicht mehr ausreichte, um die für das Mooswachstum notwendigen Feuchtigkeitsmengen an die Oberfläche zu schaffen, traten an die Stelle der Wassermoose wieder Heidepflanzen, deren Verwesungsprodukte den grösseren Teil unserer Hochmoore mit einer mehr oder minder mächtigen „Heidehumusschicht" überdeckten.

Entsprechend dem armen Sanduntergrund und dem mangelnden Zufluss von Pflanzennährstoffen von aussen her, waren es also die anspruchslosesten und zwar durchweg kalkfeindliche Pflanzen, woraus diese Moorart entstand. Unter denselben zeichnen sich die Moose und das Eriophorum besonders noch durch ihre Schwerverwesbarkeit aus; die aus ihnen gebildeten Moorschichten stellen eine sperrige, fast unzersetzte Pflanzenmasse dar, welche in einem bestimmten Bodenvolum so wenig feste Stoffe enthält, wie keine andere Moorbodenart. Wie die Pflanzen, deren Reste diese Moore zusammensetzen, so sind natürlich auch diese selbst arm an wichtigeren Pflanzennährstoffen. Eine Zusammenstellung von Zahlen, welche bei Analysen der Moor-Versuchsstation für den prozentischen Gehalt verschiedener Moorböden an den landwirtschaftlich wichtigeren Stoffen gefunden wurden, enthält die folgende Tabelle.

Digitized by Google

100 Teile völlig trockenen Moores enthielten:

Heide-Moos-Moore.

Herkunft	Verbrennliche Stoffe	Stickstoff	Mineralstoff	Sand, Kieselsäure, Thon	Kali	Kalk	Phosphorsäure
a. Obere („Heidehumus"-) Schicht.							
Lilienthaler Moor	96.32	1.08	3.68	2.43	0.03	0.20	0.06
Hellweger Moor	83.30	1.19	16.70	14.73	0.06	0.37	0.12
Bourtanger Moor (linksemsisch)	83.30	1.45	16.70	14.25	0.07	0.35	0.14
Papenburger Moor (rechtsemsisch)	83.98	1.55	16.02	13.01	0.08	0.37	0.10
b. Tiefere (Moostorf-) Schicht.							
Lilienthaler Moor	98.74	0.56	1.26	0.59	0.01	0.10	0.02
Hellweger Moor	98.74	0.75	1.26	0.33	0.04	0.14	0.03
Bourtanger Moor	97.86	1.03	2.14	0.63	?	0.21	0.05
Papenburger Moor	97.56	0.93	2.44	0.63	?	0.27	0.04

Es enthält mithin die die nordwestdeutschen Hochmoore überdeckende Heidehumusschicht an wichtigeren Pflanzennährstoffen durchweg mehr, als der darunter liegende Moostorf, eine Thatsache, welche in der Praxis insofern berücksichtigt zu werden verdient, als man beim Austorfen die oberste Schicht nicht, wie es gewöhnlich geschieht, unter den Moostorf werfen, sondern dieselbe zum Ueberdecken des letzteren reservieren sollte. Der Unterschied wird noch bedeutsamer, weil die Heidehumusschicht aus weit besser zersetzten Pflanzenresten besteht und daher ein dichteres Gefüge hat, als der Moostorf. Eine mit Wasser gesättigte Heidehumusschicht von 5 *cm* Mächtigkeit enthält pro *cbm*:

ca. 120 *kg* feste Stoffe und darin durchschnittlich 1.44 *kg* Stickstoff, 0.06 *kg* Kali, 0.72 *kg* Kalk, 0.12 *kg* Phosphorsäure;

eine Moostorfschicht von gleicher Stärke dagegen:

ca. 72 *kg* feste Stoffe und darin durchschnittlich 0.58 *kg* Stickstoff, 0.02 *kg* Kali, 0.18 *kg* Kalk, 0.03 *kg* Phosphorsäure.

Die Kultur der ausgetorften Hochmoore, die (niederländische) Veenkultur. Wo eine Entwässerung der hier in Frage kommenden meist sehr tiefgründigen Moore bis auf den mineralischen Untergrund sich bewerkstelligen lässt und lebhafte Nachfrage nach Brenntorf ist, werden die tieferen, zur Torfbereitung besonders geeigneten Schichten des Moores ausgegraben und die oberen Moostorflagen, soweit sie nicht etwa zur Fabrikation von Torfstreu dienen,

Digitized by Google

mit der darüber befindlichen Heidehumusschicht auf den Untergrund zurückgeworfen, und diese bilden dann den Kulturboden. Derselbe besteht naturgemäss aus einem äusserst lockeren und losen, stark sauren Pflanzengewebe, auf welchem ohne menschliches Eingreifen immer erst nach sehr langem Lagern eine spärliche Vegetation von Heidekraut und geringwertigen Gräsern sich einzustellen pflegt. Zunächst war es wohl die sich aufdrängende Notwendigkeit, diesem Boden mehr Festigkeit und Dichtigkeit zu geben, welche schon vor mehreren hundert Jahren die Niederländer in der Provinz Groningen veranlasste, ihn an seiner Oberfläche mit grossen Mengen Untergrundssand zu vermischen, und die Erfahrung lehrte, dass ein so behandelter und mit sehr grossen Massen städtischen oder tierischen Düngers versehener Moostorfboden imstande war, hohe Erträge an allen Früchten hervorzubringen.

Die Sandmenge, welche man in den Groninger Veenkolonien aufbringt, schwankt zwischen 5 *cm* (schwer kultivierter Boden) und 10 *cm* (leicht kultivierter Boden) mächtiger Schicht. Durch wiederholtes Bearbeiten wird sie mit einer etwa gleichen Lage Moor sorgfältig gemischt. Dass der Moostorfboden hierdurch nicht bloss eine wesentliche mechanische Verbesserung erleidet, sondern auch seine Feuchtigkeits- und Temperaturverhältnisse, wenn auch nicht in dem Masse wie beim Sanddeckverfahren, doch sehr erheblich günstiger werden, ist in dieser Zeitschrift bereits früher besprochen worden [1]).

Natürlich stellen sich die Kosten dieses Verfahrens durchaus nicht niedrig. Sehr erhöht werden sie durch die ausserordentlich grossen Düngermassen, welche besonders in den ersten Jahren zur Erzielung namhafter Erträge nötig sind. Nach Ermittelungen des Verfassers werden in den Groninger Veenkolonien zur ersten Düngung von 1 *ha* „Neuland" ca. 87 500 *kg* Groninger Stadtdünger gebraucht. Im Jahre 1877 betrugen die Kosten derselben 913 ℳ.

Dass hierbei aber auf einem Boden, welcher seinen natürlichen Eigenschaften nach zu den landwirtschaftlich ungünstigsten Moorbodenarten zu rechnen ist. nicht blos ein höchst lohnender Landwirtschaftsbetrieb, sondern auch alle zur Landwirtschaft in irgend einer Beziehung stehenden Gewerbe aufblühen können, dafür liefern die niederländischen Veenkolonieen („Veen" gleich Moor) einen glänzenden Beweis. Eine Fläche von etwas mehr als 4 Quadratmeilen, welche vor $2^1/_2$ Jahrhunderten völlig ungenutzt als Sumpf dalag, nicht einmal

[1]) 14. Jahrgang 1885, S. 295.

Digitized by Google

den Schafen zugänglich war, besteht jetzt zu drei Vierteln aus dem besten Acker- und Weideland. Derselbe bringt ausserordentlich hohe Erträge an allen Früchten.

Borgesius teilt für das Jahr 1887 nach den Gemeinde-Berichten „die, wie bekanntlich von den Landleuten es zu geschehen pflegt, eher zu niedrig als zu hoch angesetzt sein dürfen", folgende Durchschnittserträge von der Gesamtfläche der Moorkolonien mit:

Es wurden geerntet	Auf 1 *ha* oder *hl*	pro Morgen Ctr. ca.
Weizen	26.4	10.3
Roggen	27 0	9.9
Gerste	34.9	11.2
Hafer	33.7	7.6
Buchweizen	15.1	4.8
Bohnen	20.3	8.0
Erbsen	22.0	8.6
Raps	24.4	8.3
Kartoffeln	271.5	106.0

Dabei kommen in demselben Jahre auf eine landwirtschaftlich kultivierte Fläche von 16000 *ha* (noch nicht 3 Quadratmeilen) an Vieh:

2165 Pferde, 9955 Stück Rindvieh, 3715 Schafe, 4730 Schweine, also auf 1 *ha* kultivierten Bodens 1.25 Stück Vieh.

Auf das Aufblühen der niederländischen „Moorkolonien" wirkte vor allem das planvolle Vorgehen der Besitzer, welche durch Anlage von grossartigen Kanälen und Landstrassen die notwendige Entwässerung des Moorsumpfes und zugleich Verkehrsstrassen schafften, auf welchen die im Moor erzeugten Produkte: zunächst Brenntorf, dann aber auch die landwirtschaftlichen Erzeugnisse, einem sehr kaufkräftigen Hinterland zugeführt werden konnten, und welche andererseits einen möglichst billigen Transport von Meliorations- und Düngemitteln in das sehr düngerbedürftige Moor ermöglichten. Derartiges Material stand in grossen Mengen in den am Kanalnetz liegenden, ihren Unrat in sorgsamster Weise sammelnden Städten zur Verfügung. Der benachbarte, höchst fruchtbare Küstenstrich lieferte, wenigstens zeitweise, tierischen Dünger und ausserdem in seiner eigenen Bodenmasse, dem Kleiboden und Seeschlick, ein zur Verbesserung des Moorbodens vorzüglich geeignetes Material, und endlich hatte der abgebaute Torf, welcher nicht blos einen Teil der Niederlande, sondern in früheren Zeiten selbst die angrenzenden deutschen Landesteile mit Brennmaterial versorgte, einen sehr hohen Wert. Die Torferzeugung verschaffte den Ansiedlern in

Digitized by Google

den ersten Jahren den Lebensunterhalt und die nötigen, nicht unbedeutenden Mittel zur Einleitung des Landwirtschaftsbetriebes. Alle diese Vorbedingungen fehlten in dem grossen Moorkomplex, welcher auf deutschem Gebiet die Fortsetzung des niederländischen Bourtanger Moors bildet. Auch hier erstanden schon vor langer Zeit Ansiedlungen; aber welchen Gegensatz bilden sie zu den niederländischen Ortschaften!

Ohne die Möglichkeit, die für die ausgiebige Torfverwertung nötige Entwässerung zu schaffen, ohne Wasserstrasse, an höchst mangelhaften, zu gewissen Zeiten kaum gangbaren Wegen gelegen, war ihre Verbindung mit dem Hinterland auf das Aeusserste erschwert, eine Heranschaffung von düngenden Stoffen völlig ausgeschlossen. Sie waren auf das Brennen des Moors und den höchst unsicheren Buchweizenbau angewiesen, und die traurigen Folgen dieses Systems oder vielmehr dieser Systemlosigkeit machen sich drastisch genug bemerklich in den weiten, „totgebrannten" Mooröden, welche diese Dörfer umgeben, in den jämmerlichen Hütten, in welchen diese Moorbewohner ein kärgliches Dasein fristen.

Erst in neuerer Zeit hat man angefangen, durch ein grosses Kanalnetz die unabsehbaren Flächen einer rationellen Kultur zu erschliessen. Aber trotzdem würden die Aussichten für die Kultivierung derselben sehr ungünstig liegen, wenn man nicht inzwischen gelernt hätte, von dem holländischen „Veenverfahren" (s. o.) sich zu emanzipieren und mit Kulturmethoden zu wirtschaften, welche von einer Austorfung des Moores und von der Verwendung von Sand, Seeschlick und natürlichem Dünger absehen. Denn was die Einleitung der Kolonisation in den Niederlanden so erheblich begünstigte: die Möglichkeit, durch Torfabsatz über die Jahre der Urbarmachung sich hinweg zu helfen und noch Mittel für die Anschaffung der nötigen Düngermengen zu gewinnen, fällt, wenigstens vorläufig, für die Anbauer an diesen deutschen Kanälen so gut wie ganz fort, da infolge des erleichterten Kohlentransportes und der gesunkenen Kohlenpreise die Nachfrage nach Brenntorf auf ein sehr geringes Mass beschränkt wird und an einen Absatz nicht zu denken ist, welcher dem massenhaft hier aufgespeicherten Torfvorrat auch nur einigermassen entspricht. Ferner ist den deutschen Ansiedlern die Gelegenheit, städtischen oder tierischen Dünger von ausserhalb zu beziehen, welche mit Recht als die Grundlage für die niederländische Moorkultur bezeichnet werden kann, völlig

Digitized by Google

abgeschnitten. Auch ein Bezug von Rauhfutterstoffen aus dem angrenzenden, höchst ertragsarmen Landstrich kommt nicht in Frage.

Hingegen versprechen die Einführung der künstlichen Düngemittel, die Erfahrungen, welche man inzwischen über deren passendste Verwendung auf dem Hochmoorboden gesammelt, und die Erfolge, welche man mit verständiger Benutzung derselben auf ganz gleich gearteten Moorflächen erzielt hat, ein Förderungsmittel für die Kultur der deutschen Hochmoorflächen zu werden, welches den Niederländern ganz fehlte, und dessen Benutzung den deutschen Mooransiedlern durch die grössere Nähe der Gewinnungsorte ganz besonders erleichtert wird.

Um Grundlagen für ein Verfahren zu gewinnen, welches auch den deutschen Moorflächen Erfolge verspricht, hat die Moor-Versuchs-Station seit etwa 10 Jahren nicht erfolglos gearbeitet. Ausgehend zunächst von dem niederländischen Veenverfahren, suchte sie zunächst folgende Fragen zu beantworten:

Sind auf den nach Art der niederländischen Veenkultur behandelten Moorböden mit Erfolg auch andere Meliorations- und Düngemittel zu verwenden, als die in den Groninger Moorkolonieen gebräuchlichen, bei uns schwer zu beschaffenden städtischen Auswurfstoffe? und zweitens:

Lässt sich nicht auf dem ausgetorften Hochmoorboden zu grösserer Sicherung gegen die schädliche Wirkung der Fröste mit Vorteil das Rimpau'sche Sanddeck-Verfahren an die Stelle der Moor-Sand-Mischkultur setzen?

Die Hauptergebnisse der einschlägigen Untersuchungen und Versuche lassen sich wie folgt zusammenfassen:

Auf den bereits seit längerer Zeit mit Hilfe von städtischem oder tierischem Dünger kultivierten Flächen lässt der letztere ohne Weiteres durch Kalisalz, Phosphat und stickstoffreiche Düngstoffe sich ersetzen. Der Stickstoff kann beim Anbau von Papilionaceen, Klee, Erbsen, Bohnen, sowie meist auch bei den auf diese Früchte folgenden Cerealien fortgelassen werden.

Das Kali wird in der Regel als Kainit gegeben. Die Zufuhr anderer Kaliformen hatte auffällige Vorteile nicht im Gefolge.

Bei der Phosphorsäurezufuhr ist den schwerer löslichen Phosphaten vor den leichter löslichen der Vorzug einzuräumen, nicht blos wegen des niedrigen Preises der ersteren, sondern wesentlich auch deswegen, weil der Moostorf die wasserlösliche Phosphorsäure

Digitized by Google

festzulegen vermag, dagegen die schwerlösliche der Phosphorite, Koprolithen, Rohguano, Thomasschlacke allmählich in einen Zustand überführt, in welchem sie sich im Wurzelgebiet der Pflanzen genügend verteilt und von diesen aufgenommen wird.

Zur Stickstoffdüngung wird bis jetzt hauptsächlich Chilisalpeter verwendet. In wieweit derselbe durch schwefelsaures Ammoniak ersetzt werden kann, müssen die zur Lösung der Frage jetzt angestellten Versuche entscheiden.

Auf Moostorfboden, welcher noch nicht durch Verwendung von tierischem Dünger oder städtischen Auswurfsstoffen vorbereitet ist, üben die genannten konzentoirten Düngemittel eine höchst unbefriedigende Wirkung aus, wenn nicht eine Melioration des Bodens mit kalkreichen Materialien vorausgegangen ist. Diese durchweg wiederkehrende Beobachtung findet in der grossen Kalkarmut und dem ungünstigen Zersetzungszustand der bodenbildenden Moormasse ihre Erklärung. Als kalkreiche Verbesserungsmittel sind zu empfehlen: gebrannter Kalk, Mergel, Muschelkalk, Abfallkalk aus Fabriken (Seifenkalk, Gaskalk, wenn er durch längeres Lagern an der Luft seine schädlichen Bestandteile verloren hat), Seeschlick. Welchem von diesen Stoffen der Vorzug einzuräumen sei, wird sich in erster Linie nach den Kosten richten, welche sie an der Verbrauchsstelle belasten. Nach den bisherigen Beobachtungen scheint der gebrannte (Aetz)Kalk bei Kartoffeln, der kohlensaure Kalk des Mergels, Muschelkalks, Seeschlicks und der genannten Abfallstoffe bei Leguminosen günstiger zu wirken, indessen dürften die Unterschiede doch zu gering sein, um die meist sehr erheblichen Preisunterschiede auszugleichen. Bezüglich der aufzubringenden Mengen liegt für den gebrannten Kalk eine Anzahl von Erfahrungen vor, aus denen sich ergiebt, dass 80 Ctr. pro *ha* für alle Früchte ausreichen. Von den übrigen kalkhaltigen Materialien wäre ein ihrem geringeren Kalkgehalt entsprechendes Mehr zu verwenden. Aeusserst wichtig ist, dass gebrannter Kalk zu staubfeinem Pulver gelöscht wird und, was besonders auch für die mergelartigen Meliorationsmittel gilt, möglichst gleichmässig in der Ackerschicht verteilt werde.

Die Zufuhr von Kali, Phosphorsäure und Stickstoff kann auf einer frisch urbar gemachten Moostorf-Sandfläche kaum zu hoch bemessen werden. Mit der in

Digitized by Google

den niederländischen Veenkolonieen üblichen Düngung gelangen im ersten Jahr auf 1 *ha* Neuland:

ca. 200 *kg* Kali, ca. 460 *kg* Phosphorsäure, ca. 590 *kg* Stickstoff,

was einem Quantum von

ca. 30 Ctr. Kainit, ca. 46 Ctr. 20prozent. Thomaschschl., ca. 80 Ctr. Chilisalpeter,

entsprechen würde. Seitens der Moor-Versuchsstation wurden mit Erfolg auf derartigem Boden verwendet:

150—200 *kg* Kali, 100—150 *kg* Phosphorsäure, 30—60 *kg* Stickstoff,

entsprechend

22½—30 *kg* Ctr. Kainit, 10—15 Ctr. Thomasschlacke, 4—8 Ctr. Chilisalpeter.

Diese Düngermengen können auf Moorland, welches bereits seit längerer Zeit in Kultur ist, erheblich vermindert werden. So wird in den Versuchswirtschaften der Moor-Versuchsstation auf älterem Lande die Kalizufuhr bis auf 80 *kg*, die Phosphorsäurezufuhr bis auf 60 *kg*, die Stickstoffzufuhr bis auf 15 *kg* ermässigt.

Wenn die über 10 Jahre sich erstreckenden Versuche der Moor-Versuchsstation mit aller Sicherheit darthun, dass die sogenannten künstlichen Düngemittel mit Erfolg an die Stelle der früher ausschliesslich auf diesen Böden verwendeten natürlichen Dungstoffe treten können, so lauten die Ergebnisse wesentlich ungünstiger hinsichtlich der zweiten Frage:

Eignet sich der Moostorfboden für die Rimpausche Sanddeckkultur? Auf rohem, noch nicht kultiviertem Moostorfboden ergiebt das Sanddeck-Verfahren höchst unbefriedigende Resultate. Der hier meist in Frage kommende, sehr feinkörnige Untergrundssand erschwert die Einwirkung der Luft in das darunter liegende Torfmoos derartig, dass nach 8—9jähriger Kultur die unmittelbar unter der Sanddecke befindliche Moostorfschicht völlig unverwest und untauglich erscheint, aus ihrer eigenen Masse edlere Pflanzen zu ernähren. Etwas günstiger stellen sich die Verhältnisse, wenn durch Stallmistdüngung und durch etwas tiefere Bearbeitung eine ausgiebige Zersetzung des mit Sand bedeckten Moores erzielt wird. Ist dagegen durch vorausgegangene Mergelung, Stallmistdüngung und mehrjährige Kultur der ausgetorften Moostorffläche die Zersetzung und Humifizierung der oberen Schicht bereits eingeleitet, so bringt das Sanddeckverfahren auch auf den Moostorfböden Erträge, welche den auf Mischkultur erzielten Ernten mindestens gleichkommen, an Sicherheit dieselben vielleicht übertreffen.

Digitized by Google

Wie bereits bemerkt, fällt aber für den weitaus grössten Teil der deutschen Hochmoorflächen die Möglichkeit einer ausgiebigen Abtorfung und der Verwendung von Untergrundssand zur Verbesserung der Kulturschicht fort, und man ist mithin darauf angewiesen, die Flächen, wie sie liegen, in Kultur zu nehmen.

Die nicht ausgetorften Hochmoorflächen bestehen in ihren oberen, für die Ackerung in Betracht kommenden Schichten zum überwiegenden Teil aus wenig zersetztem Moostorf, jedoch ist hier die Lagerung des noch nicht in Bewegung gewesenen Bodenmaterials eine weit dichtere, und ferner enthält dasselbe eine mehr oder weniger starke Heidehumusdecke oder es ist doch in seinen oberen Lagen mit Heidehumus durchsetzt, welcher nach den oben aufgeführten Analysen eine wesentlich günstigere Zusammensetzung besitzt als der Moostorf. Solange die Heideerde-Schicht nicht fortgenommen ist, liefern daher diese Moore nach Herstellung passender Entwässerung und nach oberflächlichem Brennen ohne Düngung, also aus ihrer eigenen Substanz heraus, nicht unbeträchtliche Erträge an gewissen Kulturpflanzen. Durch die Brennkultur erleidet, wie die Untersuchungen der Moorversuchs-Station klar gelegt haben, der Hochmoorboden manche günstige Veränderungen. Seine Kulturschicht reichert sich mit mineralischen Stoffen an und wird dichter, ihr Wasseraufsaugungs- und damit auch ihr Verdunstungsvermögen wird geringer. Die schwer aufnehmbaren Humussäure-Verbindungen setzen sich in kohlensaure Salze um, und wirken als solche auf die Entsäuerung des Bodens, der Stickstoff der schwer zersetzlichen Pflanzenteile wird in Ammoniak und Salpetersäure, somit in wirkliche Pflanzennahrung umgesetzt (zu einem grossen Teil allerdings auch verflüchtigt). Zwar schwinden die günstigen Wirkungen mit der Fortsetzung des Brennens und der allmählichen Aufzehrung der Heidehumusdecke immer mehr, natürlich um so schneller, je unvorsichtiger dieselbe ausgeführt wird, d. h. je tieferes Eindringen in den Boden man dem Feuer gestattet. So sehr demnach die Brandkultur, bis zum Aeusserstem fortgesetzt, als ein Raubsystem zu verwerfen ist, so können ihr doch — allein vom landwirtschaftlichen Standpunkt angesehen — als Vorkultur gewichtige Vorteile nicht abgesprochen werden. Das ein- und zweimalige Brennen des mit einer nicht zu schwachen Heidehumusschicht bedeckten Hochmoorbodens macht die auf die Urbarmachnngsarbeiten: Ziehen der Entwässerungsgräben, Umhacken und Zerkleinern der zähen Heidenarbe verwendete

Digitized by Google

Arbeit durch die ohne Düngung erzielten Erträge mehr als bezahlt und hinterlässt den Boden in einem für Einleitung einer rationellen Dungkultur wohlgeeigneten Zustand.

Meist zwar hat man es zu thun mit „totgebrannten" Flächen, d. h. Flächen, welche so lange durch Brennkultur ausgenutzt wurden, bis kein Kulturgewächs mehr darauf gedeihen wollte, und die dann so lange ungenutzt zu liegen pflegen, bis sich wieder eine Heidehumusschicht darauf gebildet hat. Dennoch bieten dieselben aus den soeben angeführten Ursachen wesentliche Vorzüge vor den ausgetorften Moostorfflächen. Das Aufbringen von Sand, was sich bei der Ausdehnung und Mächtigkeit dieser Moore allermeist von selbst verbietet, kann hier wegen der grösseren Dichtigkeit des Bodens auch weit eher entbehrt werden, und es bestehen zahlreiche Beispiele in den nordwestdeutschen Mooren, welche darthun, dass Wirtschaftsbetriebe auch bei reiner Hochmoorkultur ohne Zuhülfenahme von Sand zu erfreulicher Blüte gelangen können. Eine schnellere Ausbreitung dieser Kultur, wie sie die ausgedehnten, jetzt noch wüst daliegenden Hochmoorflächen in hohem Grade wünschenswert erscheinen lassen, ist, wie ich früher erörtert habe, bei der Düngerbedürftigkeit des Bodens und dem in fasst allen Moorgegenden herrschenden Mangel an natürlichem Dünger und natürlichen Wiesen und Weiden, zunächst nur durch ausgiebige Verwendung von kalkhaltigen Materialien und von Kalisalz, Phosphaten und Stickstoff-Dünger zu erreichen. Dass diese Stoffe ihrer Wirkung nach mit den natürlichen Dungstoffen auf Hochmoorboden erfolgreich konkurrieren können, lässt sich schon jetzt mit aller Sicherheit aus den Erhebungen und den Versuchen der Moorversuchs-Station entnehmen.

Zum Beweis des Gesagten stellt Verfasser in einer grösseren Anzahl von Tabellen die Erträge zusammen, welche bei den in den Jahren 1881—86 ausgeführten Versuchen der Moorversuchs-Station bei Verwendung von kalkreichen Materialien und Kunstdünger (Kainit, Thomasschlacke, Chilisalpeter) gewonnen wurden. Wir geben aus denselben eine Uebersicht über die Durchschnitts-, Minimal- und Maximal-Ernten in den Jahren 1881—1886, aus welcher zum Vergleich zugleich die Erträge an Roggen und Kartoffeln ersichtlich worden, welche nach Ermittelungen von Dr. Salfeld früher in deutschen Moorkolonien bei ausschliesslicher Verwendung von Stalldünger erzielt wurden.

Digitized by Google

Roggen	Im Durchschnitt		Pro Hektar Im Maximum		Pro Hektar Im Minimum	
	Korn Ctr.	Stroh Ctr.	Korn Ctr.	Stroh Ctr.	Korn Ctr.	Stroh Ctr.
Bei Stallmist-Düngung nach Dr. Salfeld	15.2	53.2	33.2	83.2	9.2	32.0
Bei Kalk-Kunst-Dünger auf neuerem Kulturland	29.6	63.6	66.0	130.0	6.4	23.6
auf älterem Kulturland	44.4	92.8	75.6	144.4	18.0	36.4
Kartoffeln.			Ctr.		Ctr.	
Bei Stallmist-Düngung nach Dr. Salfeld			240		500	120
Bei Kalk-Kunst-Dünger auf neuerem Kulturland			292		676	64
auf älterem Kulturland			516		636	316

Bezüglich der übrigen Früchte liegen für Stallmistdüngung keine Erhebungen [1]) vor. Bei den Versuchen der Moorversuchs-Station mit Kalk- und Kunstdünger wurden geerntet:

	Im Durchschnitt		Pro Hektar Im Maximum		Pro Hektar Im Minimum	
	Korn Ctr.	Stroh Ctr.	Korn Ctr.	Stroh Ctr.	Korn Ctr.	Stroh Ctr.
Hafer auf neuerem Kulturland . . .	14.4	46.0	28.0	78.0	5.6	21.4
auf älterem Kulturland . . .	38.0	86.4	52.8	100.4	20.8	63.2
Erbsen auf neuerem Kulturland . .	16.8	31.6	39.6	51.2	5.2	15.2
auf älterem Kulturland . . .	34.0	51.6	42.4	66.8	19.2	33.2
Pferdebohnen und Kapuziner-Erbsen auf neuerem Kulturland .	12.0	65.2	12.4	70.0	11.2.	60.4
auf älterem Kulturland . .	38.8	77.6	48.0	92.8	24.8	53.6
Klee-Gras bei Entnahme v. 2 Schnitten			Ctr.		Ctr.	
auf neuerem Kulturland			248		832	60
auf älterem Kulturland			616		940	284

Die obigen Zahlen lassen zunächst mit grosser Deutlichkeit erkennen, dass das von der Moorversuchs-Station in die Hochmoorwirtschaften eingeführte Kalk-Kunstdünger-Regime Erträge liefert, welche mit den bis dahin erzielten Durchschnittserträgen in den niederländischen Veenkolonien getrost sich messen können. Die in den deutschen Hochmooren infolge unserer Versuche immer mehr platzgreifende Verwendung von kalkhaltigen Materialien ermöglichte den

[1]) Es könnte auch nur Hafer in Betracht kommen, weil Erbsen, Bohnen, Klee früher so gut wie nicht angebaut wurden.

Digitized by Google

Anbau von Erbsen, Bohnen, Klee, welcher früher in den Hochmoorwirtschaften so gut wie unbekannt war, und lieferte somit die Grundlage für einen vernünftigen Fruchtwechsel, welcher wiederum eine grosse Ersparnis an Düngerstickstoff zur Folge hat.

Das Punktum saliens der Ausführungen des Verfassers ist natürlich die Frage: Mit welchen Kosten werden die aufgeführten Erträge auf den Hochmooren erzielt, wie stellen sich dieselben im Vergleich zu den Kosten der niederländischen Veenkultur?

Wie bereits früher erwähnt worden ist, bringt man beim Veenverfahren auf die beim Austorfen zurückbleibende, gut planierte Moostorflage eine Sandschicht von ca. 10 *cm*. Man wird nicht fehlgehen, wenn man die Kosten dieser Arbeiten dem Geldaufwand gleich setzt, welcher bei Anlage einer Rimpau'schen Moordammkultur auf einem 1 *m* mächtigen Moor unter Benutzung des Untergrundsandes erwachsen. Derselbe dürfte mindestens mit 300 ℳ anzusetzen sein.

Die Kosten, welche die Urbarmachung einer nicht ausgetorften Hochmoorfläche beansprucht, sind erheblich geringer. Kann die Hochmoorfläche ein oder zweimal zu Buchweizeneinsaat gebrannt werden, und die allerdings sehr unsichere Frucht gerät, so macht sich die auf das Ziehen der Entwässerungsgräben, und die Herrichtung des Ackerlandes verwendete Arbeit durch die Ernte mehr als bezahlt. Sieht man vom Erntegewinn ab, so betragen nach den in der Versuchswirtschaft der Moorversuchs-Station in den Emsmooren gesammelten Erfahrungen die Kosten der Entwässerung des Umarbeitens der Heidenarbe, der Vorbereitung für die erste Einsaat (Kalkverteilung und Düngerausstreuen eingeschlossen) pro *ha* rund 100 ℳ.

Hinsichtlich der Düngung führt Borgesius in seiner Schrift über die Groninger Moorkolonien ein Beispiel an, wonach auf älterem Kulturland die jährlichen Kosten für den in der Wirtschaft produzierten Stalldünger und den zuzukaufenden Stadtdünger auf 102 ℳ pro *ha* sich belaufen. Auf Neuland sind dieselben natürlich wesentlich höher: die Düngung eines *ha* neu urbargemachten Veenlandes, welche für höchstens 4 Jahr ausreichen dürfte, kostete im Jahr 1878 ca. 900 ℳ oder, auf 1 Jahr berechnet, 225 ℳ!

Um einen Ueberblick über die Kosten zu erlangen, welche eine Düngung des Hochmoors bei dem Dünger-Regime der Moorversuchs-Station verursacht, stellt Verfasser folgenden ideellen Fruchtfolge- und

Digitized by Google

Düngungsplan auf, wie er nach den Erfahrungen der Moorversuchs-Station sich bewähren würde:

a) auf Hochmoorboden, welcher durch Brennkultur ausgenutzt ist,

b) auf Hochmooracker, welcher sich seit längerer Zeit in Dungkultur befindet.

Für letzteren wird vorausgesetzt, dass er bislang noch nicht gekalkt war, oder dass die Wirkung der Kalkung bereits nachgelassen hat[1]). Als Düngemittel kommen neben gebranntem Kalk: Kainit, Thomasphosphatmehl, Chilisalpeter in Betracht. Von diesen Materialien kostet an der Verbrauchstelle:

1 *kg* Kali . . . . . 0.24 ℳ,
1 „ Phosphorsäure . 0.18 „
1 „ Stickstoff . . . 1.64 „

Bei der Berechnung des Wertes der Ernte sind folgende Preise angenommen: 1 Ctr. Roggen- oder Haferkorn 6 ℳ, 1 Ctr. Erbsen- oder Bohnenkorn 7 ℳ, 1 Ctr. Kartoffeln 1.33 ℳ, 1 Ctr. Kleeheu 2 ℳ, 1 Ctr. Stroh 1 ℳ.

a) Durch die Brandkultur ausgenutzter Hochmoorboden.

					Kosten der Düngung ℳ
Gründüngung pro *ha* 80 Ctr. gebrannter Kalk					60.00
Jahr	Kali *kg*	Düngung pro *ha* Phosphorsäure *kg*	Stickstoff *kg*	Angebaute Frucht	
1.	200	150	60	Kartoffeln	173.40
2.	150	125	45	Roggen	132.30
3.	150	125	—	Erbsen und Bohnen	58.50
4.	150	125	—	Roggen	58.50
5.	175	125	45	Kartoffeln oder Grünfutter .	138.30
6.	150	125	event. 30	Hafer und Klee-Gras .	58.50—107.70
7.	150	125	—	Klee-Gras	58.50
8.	150	125	—	Klee-Gras (1. Schnitt) .	58.50
9.	125	100	event. 30	Roggen	48.08— 97.20
				Düngungskosten für 9 Jahr rund	785 —883
				oder pro Jahr	87 — 98

[1]) Es ist in Wirklichkeit nicht wohl anzunehmen, dass bei jährlicher Düngung mit Thomasschlacke, welche dem Boden jährlich pro *ha* 200 bis 300 *kg* Kalk zuführt, die im ersten Jahr nötige Kalkung in absehbarer Zeit wiederholt werden muss.

Digitized by Google

Hierbei ist mit einiger Sicherheit auf folgende Erträge zu rechnen:

Jahr	Frucht	Ertrag pro *ha* Heu resp. Knollen Ctr.		Annähernder Wert der Ernte in ℳ
		Korn Ctr.	Stroh Ctr.	
1.	Kartoffeln	—	300	— 400
2.	Roggen	36	—	72 288
3.	Erbsen und Bohnen . .	18	—	36 162
4.	Roggen	36	—	72 288
5.	Kartoffeln	—	400	— 532
6.	Hafer	28	—	56 224
7.	Klee und Grasheu . .	—	100	— 200
8.	Klee-Grasheu (1. Schnitt)	—	60	— 120
9.	Roggen	40	—	80 320
			In Summa	2534
			oder pro Jahr	282

b) Aelteres Hochmoor-Kulturland.

					Kosten der Düngung pro *ha* in ℳ
	Grundüngung pro *ha* 80 Ctr. gebrannter Kalk . .				60
Jahr	Kali *kg*	Düngung pro *ha* Phosphorsäure *kg*	Stickstoff *kg*	Angebaute Frucht	
1.	150	125	—	Bohnen und Erbsen	58.5
2.	125	100	—	Roggen	48.0
3.	150	125	30	Kartoffeln	107.7
4.	125	100	15—30	Hafer und Klee-Gras .	72.6—97.2
5.	150	125	—	Klee-Gras	58.5
6.	125	100	—	Klee-Gras (1. Schnitt) .	48.0
7.	125	100	—	Roggen	48.0
8.	150	125	30	Kartoffeln oder Grünfutter	107.7
9.	125	100	15—30	Roggen	72.6— 97.2
				Düngungskosten für 9 Jahr rund	682 —731
				oder pro Jahr	76 – 81

Dabei kann man mit einiger Sicherheit auf folgende Erträge rechnen:

Jah	Frucht	Ertrag pro *ha* Heu resp. Knollen Ctr.		Annähernder Wert der Ernte in ℳ
		Korn Ctr.	Stroh Ctr.	
1.	Erbsen und Bohnen . .	36	—	72 324
2.	Roggen	44	—	88 352
3.	Kartoffeln	—	480	— 638
4.	Hafer und Kleegras .	36	—	72 294
5.	Klee-Gras-Heu . . .	—	160	— 320
6.	Klee-Gras-Heu. . . .	—	100	— 200
7.	Roggen	44	—	88 352
8.	Kartoffeln	—	480	— 638
9.	Roggen	44	—	88 352
			In 9 Jahren	3470
			oder pro Jahr rund	386

Digitized by Google

Einem Aufwand von 100 ℳ pro *ha* für die Urbarmachung des Hochmoorbodens und einem jährlichen Düngeraufwand von

87—98 ℳ pro *ha* in den ersten Jahren,

von höchstens [1]) 76—81 „ „ „ „ „ späteren Jahren

steht mithin ein Jahresertrag von

282 ℳ in den ersten,

von: 386 „ „ „ späteren Jahren gegenüber.

Die Differenz dürfte genügen, um alle sonst noch erwachsenden Kulturkosten, die Verzinsung des Kaufpreises, die Verzinsung und Amortisierung der Gebäude und des Inventars zu decken und dem Wirtschafter noch einen erheblichen Reingewinn zu verschaffen. Nach dieser Richtung hin gewährt ein Vergleich mit den Ankaufs-, Urbarmachungs- und Düngungskosten des Bodens in den niederländischen Veenkolonien einerseits, mit den dort erzielten Erträgen andererseits völlige Beruhigung.

Legt man die von Borgesius (s. o.) angegebenen Durchschnittserträge, sowie eine von demselben Autor empfohlene Fruchtfolge zu Grunde, so erhält man für die niederländischen Veenäcker folgende Ertragsberechnung:

Jahr	Frucht	Ertrag pro *ha* Korn Ctr.	Knollen Ctr.	Stroh Ctr.	Annähernder Wert der Ernte in ℳ
1.	Rotklee (Heu)	—	160	—	320
2.	Italien. Raygras (Heu).	—	160	—	320
3.	Raps	33	—	66	429
4.	Roggen	39.5	—	79	316
5.	Erbsen	34	—	68	306
6.	Bohnen	32	—	64	288
7.	Roggen	39.5	—	79	316
8.	Kartoffeln	—	424	—	564
9.	Sommergerste	45	—	90	405
				In 9 Jahren	3264
				oder pro Jahr rund	**363**

Nach dieser Aufstellung, welche sich durchaus an die Angaben des besten Kenners der Verhältnisse in den niederländischen Veenkolonien hält — nur für Rotklee und italienisch Raygras wurden geschätzte Erträge in Rechnung gestellt — fallen die in Geldwert ausgedrückten Erträge auf den niederländischen Veenäcken nicht höher aus, als auf den in älterer Kultur befindlichen Hochmooräckern. Dabei werden erstere auf einem weit kostspieligeren Boden und mit erheblich

[1]) Lässt man die — wahrscheinlich unnötige — Kalkung ausser Rechnung, so ermässigen sich die Düngerkosten auf 69—74 ℳ pro Jahr.

Digitized by Google

grösseren Düngerkosten erzielt als die Ernten auf dem Hochmoorboden. Denn es kostet:

In den niederländischen Veenkolonien.

1 *ha* ausgetorfter, nicht planierter und nichtbesandeter Hochmoorboden	400 ℳ
Kosten der Urbarmachung (s. o.)	300 „
Mithin Kosten des für die Kultur vorbereiteten Bodens . .	700 „
Jährliche Düngerkosten in den ersten Jahren reichlich . .	200 „
„ „ „ „ späteren „ „ . . .	102 „

Im linksemsischen Hochmoor (am Süd-Nord-Kanal).

„Totgebrannter" nicht ausgetorfter Hochmoorboden . . .	245 ℳ
Kosten der Urbarmachung (s. o.).	100 „
Mithin Kosten des für die Kultur vorbereiteten Bodens . .	345 „
Jährliche Düngerkosten in den ersten Jahren reichlich . .	87—98 „
„ „ „ „ späteren „ „ . .	76—81 „

Durch die vorstehenden Mitteilungen dürften folgende Sätze als genügend begründet erscheinen:

Die sachverständige Verwendung von kalkhaltigen Materialien und von Kunstdünger steigert auf dem Hochmoor die Erträge weit über die Durchschnittsernten hinaus, welche bislang, bei ausschliesslicher Verwendung von tierischem Dünger, in den deutschen Hochmoor-Kolonien erzielt wurden.

Die genannten Stoffe eignen sich nicht nur zur Düngung von Hochmoorboden, welcher bereits längere Zeit in Stalldung-Kultur gewesen, sondern sie besitzen auch in hohem Masse die Fähigkeit, auf totgebranntem, noch nie gedüngtem Hochmoorboden hohe Erträge an Kartoffeln und Roggen, später auch an Hafer, Klee, Erbsen, Bohnen, Gräser — hervorzubringen.

Ihre Verwendung ermöglicht den Anbau von Papilionaceen und damit die Einführung eines Fruchtwechsels mit allen seinen guten Folgen, welcher bei der früheren Stallmistwirtschaft der deutschen Hochmoor-Kolonisten unmöglich war.

Die auf dem Hochmoorboden bei Verwendung der aufgeführten Meliorations- und Düngemittel erzielten Erträge stehen an Höhe den Ernten nicht nach, welche auf dem mit viel höheren Ankaufs- und Urbarmachungskosten belasteten Moorboden der niederländischen Veenkolonien gewonnen werden.

Digitized by Google

Dabei sind die Kosten der Düngung des Hochmoorbodens nach dem Regime der Moor-Versuchs-Station weit niedriger als man in den niederländischen Veenkolonien anzulegen sich nicht scheut.

Die technische Frage: Lassen unsere deutschen Hochmoore, wenn sie erst durch Kanäle aufgeschlossen, entwässert und wegsam gemacht worden sind, sich in landwirtschaftliche Kultur nehmen, auch ohne Austorfung, ohne Benutzung von Sand und ohne dass Materialien wie Seeschlick, Marschen-Dünger, Stadtdünger zur Verfügung stehen, welche der niederländischen Veenkultur zu Hülfe kamen, ja sie erst ermöglichten, ist hiermit zweifellos als gelöst zu betrachten. Auch für die Lösung des wirtschaftlichen Problems: Reichen die über Ankaufs-, Anlage- und Bewirtschaftungskosten hinaus erzielten Mehrerträge auf den Hochmoorflächen aus, um dort entstehenden Ansiedelungen ein freudiges Gedeihen zu sichern, liegen die Aussichten gewis nicht ungünstig. Der Vergleich mit den Wirtschaftskosten und Erträgen in den niederländischen Veenkolonien dürfte einer Bejahung der Frage entschieden das Wort reden. D. Red.

Düngung.

Gemeinschaftliche Düngungsversuche in der Provinz Hannover im Jahre 1885.

Von Dr. **Edler**-Göttingen [1]).

Die Versuche wurden in derselben Weise angestellt, wie in den vorhergehenden Jahren [2]), es kamen 10 Parzellen à 100 *qm* in jedem Versuch zur Verwendung, von denen Nr. 1, 4, 7 und 10 ungedüngt blieben, während Nr. 2, 5 und 8 bezüglich 3, 6 und 9 je dieselbe Düngung erhielten.

Da die Angabe der Erträge jeder einzelnen Parzelle zu weit führen würde, beschränken wir uns auf Mitteilung der Durchschnittsresultate der gleichgedüngten Parzellen, und zwar in *kg* pro 100 *qm*.

[1]) Vereinsblatt des land- und forstwirtschaftlichen Hauptvereins Hannover etc., 39. Jahrg. 1886, Nr. 12, S. 223–228.
[2]) Siehe diese Zeitschrift, 14. Jahrg. 1885, S. 666.

Digitized by Google

Natron und Kalisalpeter.

Parzelle 2, 5 und 8: 0.6 *kg* Phosphorsäure in Präzipitat, und 0.6 *kg* Stickstoff in Chilisalpeter.

Parzelle 3, 6, und 9: 0.6 *kg* Phosphorsäure in Präzipitat und 0.6 *kg* Stickstoff und 2.0 *kg* Kali in Kalisalpeter.

Lauf. Nr.	Frucht	Ertrag pro 100 *qm*						Vorfrucht
		Ungedüngt		Natronsalpeter		Kalisalpeter		
		Korn (Knollen)	Stroh	Korn (Knollen)	Stroh	Korn (Knollen)	Stroh	
1	Kartoffeln .	123.9	—	170.8	—	285.3	—	Hafer.
2	Roggen . .	17.4	34.8	19.0	38.0	18.7	35.3	Erbsen.
3	Roggen . .	11.3	42.8	10.0	46.0	(8.5)	(41.0)	Erbsen.
4	Roggen . . (Zeeländer)	14.1	35.2	14.3	39.2	16.6	42.1	Bohnen.

ad 1. Landwirtschaftliche Lehranstalt zu Ebstorf, anlehmiger Sandboden 5. Klasse. Im Vorjahre war auf demselben Felde bei gleicher Einteilung und Düngung ein Versuch mit Hafer angestellt, welchem 5jähriger Kartoffelanbau voraufging. — Der Versuch bestätigt die Resultate der bisherigen Versuche auf Sandboden: Phosphorsäure + Stickstoff haben den Ertrag nicht unerheblich, Phosphorsäure + Stickstoff + Kali sehr erheblich erhöht.

ad 2. Landw. Lehranstalt zu Ebstorf, anlehmiger Sandboden 5. Klasse, vorjährige Düngung wie in diesem Jahre. — Phosphorsäure + Stickstoff scheinen einen geringen Einfluss auf den Strohertrag geäussert zu haben, bleiben unrentabel; Kali war wirkungslos.

ad 3. Gutsbesitzer Müller-Veerse, leichter loser trockner Sand, im vorigen Jahre ebenso gedüngt, wie diesmal. — Die Stickstoff- sowie die Kalidüngung waren, gleich wie im Vorjahre, bei Erbsen wirkungslos. — Auf Parzelle 6 hatte aus Versehen eine Gründüngung (Spörgel und Rapssaat) stattgefunden, weshalb der Ertrag dieser Parzelle bei der Berechnung des Durchschnittes unberücksigticht bleiben musste. Parzelle 6 ergab nämlich:

15.5 *kg* Korn und 52.5 *kg* Stroh,

also bedeutend mehr, als die sonst gleichgedüngten Parzellen 3 und 9 (8.5 Korn und 41.0 Stroh im Durchschnitt). Es geht daraus hervor, dass die Stickstoff-Zufuhr zu Roggen und Erbsen nicht überflüssig ist, aber auf dem betreffenden leichten Boden nicht in der Form von Chilisalpeter, sondern in organischen Stoffen stattfinden muss.

ad 4. Direktor Winkelmann-Quakenbrück, Sandboden. Düngung im Vorjahre ebenso, wie in diesem Jahre. — Die ungedüngten

Digitized by Google

Parzellen lieferten bereits hohe Erträge; Phosphorsäure + Stickstoff erhöhten nur den Strohertrag; Phosphorsäure + Stickstoff + Kali sowohl den Korn- wie auch den Strohertrag, und zwar ganz erheblich.

Kainit und Vergleichsdünger (ohne Kali).

Parzelle 2, 5 uud 8: 0.5 *kg* Phosphorsäure und 6 *kg* Kainit.

Parzelle 3, 6 und 9: 0.5 *kg* Phosphorsäure und die Bestandteile von 6 *kg* Kainit ohne Kali.

Lauf. Nr.	Frucht	Ertrag pro 100 *qm*						Vorfrucht
		Ungedüngt		Kainit		Salzgemisch		
		Korn (Knollen) *kg*	Stroh *kg*	Korn (Knollen) *kg*	Stroh *kg*	Korn (Knollen) *kg*	Stroh *kg*	
5	Kartoffeln .	123.5	—	179.7	—	136.8	—	Hafer.
6	Roggen . .	18.3	34.1	20.2	38.3	19.3	37.8	Erbsen.
7	Roggen . .	10.5	41.3	8.8	39.3	6.5	39.2	Erbsen.

Sämtliche Parzellen waren im Vorjahre ebenso gedüngt, wie in diesem Jahre.

ad 5. Landwirtschaftliche Lehranstalt zu Ebstorf, anlehmiger Sandboden 5. Klasse. — Sowohl Kainit wie auch das Salzgemisch haben den Ertrag erhöht. Das Kali des Kainits hat daneben, wie auch bei früheren Versuchen auf Sandboden, eine erhebliche Steigerung des Ertrages bewirkt.

ad 6. Versuchsansteller und Boden wie bei Nr. 5. — Ein wesentlicher Unterschied in der Wirksamkeit der beiden Düngungen ist hier nicht zu erkennen.

ad 7. Gutsbesitzer Müller-Veerse, leichter loser trockner Sand. — Schon im Vorjahre bei Erbsen waren wenig günstige Resultate auf diesem Felde erzielt worden: beide Düngungen hatten den Strohertrag der Erbsen etwas erhöht, Kainit den Fruchtansatz der Erbsen stark beeinträchtigt.

In diesem Jahre haben allgemein die ungedüngten Parzellen die höchsten Erträge geliefert, die Düngungen scheinen daher ungünstig gewirkt zu haben. — Parzelle 6 (welche deshalb bei der Durchschnittsberechnung unberücksichtigt blieb), hatte nach den Erbsen eine Gründüngung (Spörgel und Rapssaat) erhalten, und war in ihrem Ertrage dadurch erhöht, sie lieferte: 12 *kg* Korn und 42 *kg* Stroh. — Steigende Mengen Phosphorsäure und Kalimagnesia.

Hier kamen 9 Parzellen à 500 *qm* zur Verwendung, von welchen die beiden Endparzellen und die mittelste (Nr. 1, 5 und 9) ungedüngt

Digitized by Google

blieben, während im übrigen mit präzipitiertem phosphorsaurem Kalk, Chilisalpeter und Kalimagnesia gedüngt wurde. Es erhielt:

	Präzipitat	Chilisalpeter	Kalimagnesia
Parzelle 2 .	7.1 *kg*	13.4 *kg*	—
„ 3 .	14.2 „	13.4 „	—
„ 4 .	21.3 „	13.4 „	—
„ 6 .	7.1 „	13.4 „	15
„ 7 .	14.2 „	13.4 „	15
„ 8 .	21,3 „	13.4 „	15

Die Erträge stellten sich wie folgt (von den 3 ungedüngten Parzellen wird hier nur der Durchschnittsertrag aufgeführt):

Ertrag pro 500 *qm*.

Laufende Nr.	Frucht	1, 5, 9 Ungedüngt		2 7.1 Phosph.		3 14.2 Phosph.		4 21.3 Phosph.		6 7.1 Phosph.		7 12.2 Phosph.		8 21.3 Phosph.	
				ohne Kalimagnesia						mit Kalimagnesia					
		Korn *kg*	Stroh *kg*	Korn *kg*	Stroh *kg*	Korn *kg*	Stroh *kg*	Korn *kg*	Stroh *kg*	Korn *kg*	Stroh *kg*	Korn *kg*	Stroh *kg*	Korn *kg*	Stroh *kg*
8	Gerst.	105	186	120	164	116	159	127	173	177	206	135	219	143	231
9	Hafer	109	232	190	325	183	329	180	333	156	313	162	334	178	349
10	Hafer	146	190	146	211	163	234	162	252	159	249	158	242	160	238
11	Hafer	83	137	144	222	141	234	128	228	146	232	135	240	137	245

ad 8. Fr. Heye-Wulzen bei Hoya, nasskalter Marschboden 2. Klasse. Vorfrucht: Weizen zu Grünfutter, darnach Strunkkohl. — Die Steigerung der Phosphorsäuregaben war erfolglos. Stickstoff + Phosphorsäure bewirkte mässige Vermehrung des Körnerertrages, erheblich ist die günstige Wirkung der Kalimagnesia. Der Geldwert des durchschnittlichen Mehrertrages pro 500 *qm* wird zu ℳ 7.90 berechnet (bei ℳ 5.67 Düngerunkosen auf Parzelle 6).

ad 9. Backhaus-Eystrup, Marschboden. — Die Düngung Stickstoff + Phosphorsäure hat gegenüber ungedüngt einen durchschnittlichen Mehrertrag im Werte von ℳ 13.76 ergeben (bei ℳ 3.95 Düngungskosten auf Parzelle Nr. 2). — Die Steigerung der Phosphorsäuregaben war auch hier erfolglos. Die Beigabe von Kalimagnesia hat nicht nur keinen Erfolg gehabt, sondern scheint sogar den Körnerertrag beeinträchtigt zu haben.

ad 10. Amtmann Tappen-Pattensen, leichter tiefgründiger Lehm. Vorfrucht Weizen mit 150 Ctr. Stallmist. — Die Düngung Stickstoff + Phosphorsäure hat gegenüber ungedüngt einen durchschnittlichen Mehrertrag im Werte von ℳ 2.81 ergeben (bei ℳ 5.10 Düngerkosten auf Parzelle 3). Eine Rente ist also nicht erzielt.

Digitized by Google

Die Steigerung der Phosphorsäure-Gaben war nicht ohne Einfluss auf die Höhe des Ertrages, die Vermehrung des letzteren genügte aber nicht zur Deckung der vermehrten Düngungskosten. Wahrscheinlich war der Boden noch in zu gutem Düngungszustande von der voraufgegangenen Stallmistgabe, so dass die diesjährige Düngung nicht genügend zur Geltung kam: Der Ertrag der ungedüngten Parzellen ist bereits recht hoch. — Die Kalimagnesia hat keinen nennenswerten Einfluss auf die Ernte gehabt.

ad 11. G. Kern-Liethe, lehmiger Sand, vor 5 Jahren gemergelt. Vorfrucht Roggen. — Die Düngung Stickstoff + Phosphorsäure ergab einen Mehrertrag im Werte von ℳ 10.37 (bei ℳ 3.95 Düngungskosten auf Parzelle Nr. 2). — Die Steigerung der Phosphorsäuredüngung war erfolglos, oder doch ohne Belang. —

Die Resultate der sämtlichen Versuche werden wie folgt zusammengefasst:

1) Natron- und Kalisalpeter zu Kartoffeln, 1 Versuch, Sandboden. Uebereinstimmend mit den Resultaten früherer Versuche auf Sandboden hat die Düngung Stickstoff + Phosphorsäure den Ertrag der Kartoffeln nicht unerheblich, die Düngung Stickstoff + Phosphorsäure + Kali sehr erheblich vermehrt.

2) Natron- und Kalisalpeter zu Roggen, 3 Versuche nach Hülsenfrüchten mit derselben Düngung. Sandboden. — Die Düngung Stickstoff + Phosphorsäure hat eine Erhöhung des Strohertrages hervorgebracht, die jedoch nicht rentabel ist. Die Kalidüngung war in 2 Fällen wirkungslos, während sie im 3. Fall Korn- und Strohertrag vermehrt hat. — Im Versuch 3 war eine Parzelle mit Spörgel- und Rapssaat zur Gründüngung besäet und ergab einen Mehrertrag von 2.38 Ctr. Korn und 5.63 Ctr. Stroh pro Morgen, woraus sich ergiebt, dass die Stickstoffzufuhr zu Roggen nach Erbsen nicht überflüssig ist, aber in organischen Stoffen stattfinden muss.

3) Kainit und Vergleichsdünger (ohne Kali) zu Kartoffeln. 1 Versuch, Sandboden. Salzgemisch hat den Ertrag gegen ungedüngt um 6.7 Ctr. pro Morgen erhöht, Kainit dagegen um 28.1 Ctr. pro Morgen. Dieses Resultat bestätigt die Ergebnisse früherer Versuche. —

4) Kainit und Vergleichsdünger (ohne Kali) zu Roggen. 2 Versuche nach Hülsenfrüchten (Erbsen) mit derselben Düngung. Sandboden. — Im Versuch 6 haben beide Düngungen eine gleichmässige geringe Wirkung gezeigt, während im Versuch 7 gar keine Wirkung (wenn nicht eine nachteilige) der Düngung zu konstatieren ist. Der Stand der voraufgegangenen Erbsen hat auf den Ertrag des Roggens keinen Einfluss gehabt. Dagegen hat auch bei diesem Versuch eine eingeschobene Parzelle mit Gründüngung eine nicht unwesentliche Ertragserhöhung bewirkt.

5) Steigende Mengen Phosphorsäure mit Kalimagnesia zu Getreide.

a. Gerste. 1 Versuch, Marschboden. Die Düngung Stickstoff + Phosphorsäure hat eine mässige Erhöhung des Kornertrages bewirkt. Die

Digitized by Google

Steigerung der Phosphorsäuregabe war erfolglos. Ausserordentlich günstig hat die Zugabe von Kalimagnesia gewirkt.

b. Hafer. 3 Versuche. Marschboden, Lehmboden und Sandboden. — In allen drei Versuchen war die Kalimagnesia wirkungslos. Die Düngung Stickstoff + Phosphorsäure zeigte sich sehr rentabel auf Marschboden und im Versuch 11 auf Sandboden, nicht rentabel im Versuch 10 auf Lehmboden. Eine Steigerung der Phosphorsäure-Düngung über 10 *kg* pro Morgen war in allen Fällen wirkungslos. (27) König

---

Ueber Weinbergs-Düngungsversuche.

Von Dr. **J. Moritz** (Referent) und **P. Seucker**[1]).

Der Zweck der Düngungsversuche war, zu ermitteln, ob an Stelle der kostspieligen Düngung mit Stallmist eine billigere mit künstlichen Düngemitteln gesetzt werden kann, ohne die Quantität und Qualität des Ertrages in ungünstiger Weise zu beeinflussen. Die Versuche, die seit 1878 angestellt wurden, mussten unterbrochen werden, weshalb sie Verfasser jetzt der Oeffentlichkeit übergiebt.

Zu den Versuchen dienten fünf im Weinberge der königlichen Lehranstalt für Obst- und Weinbau zu Geisenheim, in gleicher Lage nebeneinander befindliche, mit der Rieslingrebe bepflanzte Parzellen von je 225 Stöcken[2]). Die Reben in dem betreffenden Weinberge waren im Jahre 1875 angepflanzt worden. Im Frühjahr 1878 wurde mit den Düngungsversuchen begonnen.

Parzelle I erhielt eine sogenannte volle Stallmistdüngung (circa 400 Ctr. pro Metermorgen) mit 37.5 Ctr. (à 100 Pfd.)

Parzelle II. Halbe Stallmistdüngung mit 18.7 Ctr. und 99 Pfund (à 0.5 *kg*) künstlichen Dünger oder pro Stock rund 222 *g* künstlichen Dünger.

Parzelle III. Gemisch, bestehend aus Torf 3.7 Ctr. oder pro Stock in runder Summe 822 *g* und künstlicher Dünger in der gleichen Menge wie Parzelle II.

Parzelle IV. Gemisch, bestehend aus Torf 1.86 Ctr. oder pro Stock rund 411 *g* und künstlichem Dünger 1.52 Ctr. oder pro Stock rund 333 *g*.

[1]) Landwirtschaftl. Jahrbücher, 1885, Bd. XVI, Heft 4, S. 549—554.
[2]) Im Rheingau besteht ein „Stock" aus 3 sog. Schenkeln, d. h. 3 einzelne Reben. Demnach entsprechen 225 Stöcke = 675 Reben.

Digitized by Google

Parzelle V wurde gar nicht gedüngt.

Der künstliche (Mineral-)Dünger wurde erhalten durch inniges Mischen von 125 *kg* Kali, Ammoniak, Superphosphat mit 50 *kg*. Der Torf war ein lockerer Torf aus Eschollbrücken mit einem Aschengehalt von 7.5 % auf lufttrockenen Torf berechnet. In späteren Jahren wurde ein von Helenaveen bezogener Torf mit 1.24 % Asche (lufttrocken) verwendet.

Die Zugabe des Torfes geschah, um dem Mineraldünger organische Substanz zuzuführen, die bekanntlich durch ihre allmähliche Zersetzung sehr wesentliche chemische und physikalische Einflüsse auf den Boden ausübt und bei der Wirkung des Stallmistes wesentlich beteiligt ist. Die Unterbringung des Düngers wurde in der Weise ausgeführt, dass an jedem Stocke eine kleine Grube ausgeworfen wurde, in welche das betreffende Düngergemisch in gleicher Weise verteilt wurde. Die Düngung erfolgte, wie dies im Rheingau im Allgemeinen üblich ist, alle drei Jahre und zwar 1878, 1881 und 1884.

Im Jahre 1883, also nachdem die verschiedenen Düngungsweisen über 5 Jahre in Wirksamkeit gewesen waren, wurden die Ernteergebnisse in der aus den Tabellen hervorgehenden Art und Weise zum ersten Male geprüft. Diese Prüfung wurde dann in jedem folgenden Jahre wiederholt.

Die Lese der Trauben wurde mit möglichster Sorgfalt in der Weise ausgeführt, dass die überreifen faulen Beeren und die weniger reifen, noch nicht braunen, sondern noch mehr oder weniger grünen Beeren, getrennt gewonnen werden. Nur im Jahre 1884 wurde im Hinblick auf den ziemlich gleichmässigen Reifezustand der Trauben, von einer solchen Trennung Abstand genommen.

Sämtliche nebeneinander liegende Versuchsfelder wurden durch je eine nicht in den Versuch mit einbegriffene Rebenreihe voneinander getrennt.

Die ganze Menge der von jeder Versuchsparzelle geernteten faulen und nichtfaulen, oder gesunden Trauben wurde stets für sich besonders gekeltert und zwar jedes Mal so stark gepresst, als mit den vorhandenen Keltern möglich war. Es wurden ferner das Gewicht der geernteten Trauben, die von denselben erzielte Menge Most und das Gewicht der Pressrückstände oder Trester bestimmt. Die gewonnenen Resultate zeigen die folgenden Tabellen.

Digitized by Google

Düngungsversuch.

a) gesunde Trauben. b) faule Trauben.

	I		II		III		IV		V	
	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b
Herbst 1883.										
Mostgewicht (Oechsle)	81.5°	95.0°	80.0°	93.5°	73.0°	90.5°	75.5°	96.5°	69.5°	89.5°
Zucker in Prozenten	18.30	21.00	18.10	20.30	16.33	20.30	16.66	21.36	14.79	19.68
Säure „ „	1.102	0 946	1.047	0.832	0.975	0.877	0.975	0.919	0.990	1.003
Ernte-Quantum in *kg*	93.70	21.70	95.70	27.90	78.20	31.20	61.00	35.50	52.70	16.50
	115.4		123.6		109.4		96.5		69.2	

Herbst 1884.					
Mostgewicht (Oechsle)	86.5°	85.0°	84.5°	86.5°	81.5°
Zucker in Prozenten	20.10	20.00	19.84	21.00	17.70
Säure „ „	1.164	1.105	1.189	1 205	1.205
Ernte-Quantum in *kg*	227.44	185.05	213 76	245.04	190.01
Trester in *kg*	37.49	31.10	34.60	39.02	31.70
Most in *l*	164.00	138.00	164.50	184.00	138.75

Mai 1884.					
Zahl der Stöcke . .	220	225	225	225	225
Zahl der Schenkel . .	563	561	577	575	579
Zahl der Knoten . .	552	550	570	572	569
Zahl der Bogreben .	335	300	350	412	401
Gesamtzahl der Augen	4488	4730	5156	5757	5684
Gesamtzahl der bereits gebildeten Blättchen	2530	2955	3190	3630	3620

Herbst 1885.										
Mostgewicht (Oechsle)	78.5°	80.5°	78.0°	83.0°	77.5°	83 5°	78.0°	81.0°	71.0°	74.8°
Zucker in Prozenten	17.67	18.70	18.20	18.27	17.47	17.79	18.35	17.90	15.50	16.10
Säure „ „	1.53	1.38	1.42	1.35	1.44	1.37	1.40	1.35	14.70	1.26
Ernte-Quantum in *kg*	52.94	28.30	53.56	27.06	42.67	41.55	40.10	43.45	21.60	31.20
Trester in *kg* . . .	11.55	6.87	11.54	6.37	4.62	5.85	8.55	10.47	5.10	7.69
Most in *l*	38.00	18.71	37.35	18.00	28.81	28.37	28.00	30.00	14.32	21.00
Zahl der Bogreben .	388		412		401		403		412	
	a+b		a+b		a+b		a+b		a+b	
Ernte-Quantum in *kg*	80.24		80.62		84.22		83.55		52.80	
Trester in *kg*	18.24		17.91		10.47 ?		19.02		12.79	
Most in *l*	56.71		55.35		57.18		58.00		35.32	

Digitized by Google

	I		II		III		IV		V	
	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b
Herbst 1886.										
Mostgewicht (Oechsle)	88.5°	101.5°	85.5°	101.0°	85.0°	101.5°	85.0°	99.5°	83.0°	98.5°
Zucker in Prozenten	21.00	23.50	19.90	23.40	20.30	23.80	19.70	22.90	18.90	22.25
Säure „ „	1.155	1.125	1.035	1.005	1.08	1.08	1.28	1.14	1.11	1.08
Ernte-Quantum in *kg*	25.23	6.61	32.22	17.10	19.62	11.37	16.54	12.03	5.80	2.03
Trester in *kg*	6.85	1.60	7.75	4.30	4.00	2.70	5.06	3.43	1.44	0.72
Most in *l*	19.00	4.245	21.80	11.30	13.40	8.00	10.50	8.00	4.35	1.54
Zahl der Bogreben .	370		325		356		409		391	
	a + b		a + b		a + b		a + b		a + b	
Ernte-Quantum in *kg*	31.84		49.32		30.99		28.57		7.83	
Trester in *kg* . . .	8.45		12.05		6.70		8.49		2.16	
Most in *l*	23.245		33.10		21.40		18.50		5.89	

Was zunächst die erzielte Gesamtmenge an Trauben betrifft, so war dieselbe am grössten im Jahre 1883 bei Parzelle II, 1884 bei Parzelle IV, 1885 bei Parzelle III (Parzelle IV lieferte beinahe ebensoviel), 1886 bei Parzelle II.

Demnach wurde das quantitativ günstigste Ergebnis erzielt, zweimal durch halbe Stallmistdüngung verbunden mit künstlichem Dünger und zweimal durch die Gemenge von Torf mit künstlichem Dünger. Der schädliche Einfluss des vollkommenen Mangels an Dünger auf die Quantität und Qualität des Ertrages geht aus den Tabellen deutlich hervor.

Die Zahl der Bogreben übte innerhalb gewisser Grenzen keinen Einfluss auf die Quantität des Ertrages aus. Ordnet man die Nummern der Parzellen in absteigender Reihe nach dem Prozentgehalt der Gesammternte an faulen Trauben [1]), so ergiebt sich

für 1883	IV	III	V	II	I
1885	V	IV	III	I	II
1886	IV	III	II	V	I

Es betrug nämlich das Verhältnis der faulen zu den gesunden Trauben im Jahre

Parzelle	I	II	III	IV	V
	%	%	%	%	%
1883	18.8	22.5	28.5	36.7	23.8
1885	34.8	33.5	49.3	52.0	59.0
1886	20.7	34.6	36.6	42.1	25.9

[1]) Die rotfaulen sowie die vertrockneten Beeren wurden nicht mit gerechnet.

Digitized by Google

Diese Zahlen geben einen Massstab für die durchschnittliche Qualität der auf den einzelnen Parzellen erzielten Moste. Man erhält als durchschnittliche Mostgewichte, die ja als Massstab für die Qualität zu dienen pflegen, die folgenden abgerundeten Zahlen:

	I	II	III	IV	V
1883	84°	83°	78°	83°	74°
1884	86.5°	85°	84.5°	86.5°	81.5°
1885	79°	80°	81°	79°	73°
1885	91°	91°	91°	91°	87°

Hieraus geht hervor, dass ein wesentlicher Unterschied in der durchschnittlichen Qualität der auf den verschieden gedüngten Parzellen erzielten Moste sich nicht gezeigt hat. Letzteres findet nur bei der ungedüngten Parzelle und zwar in ungünstigem Sinne statt.

Das Verhältnis der Pressrückstände, d. h. der Trester zu der erzielten Mostmenge ist aus folgenden Zahlen ersichtlich. Auf 100 *l* Most kommnn *kg* Trester:

	I	II	III	IV	V
1884	22.8	22.5	21.0	21.2	22.8
1885	32.4	32.3	—	32.9	36.2
1886	36.3	36.4	31.3	45.9	36.6

Hieraus ergiebt sich, dass dieses Verhältnis für die drei zur Beobachtung gelangten Jahre ein sehr verschiedenes war, dass aber in den einzelnen Jahren selbst keine erheblichen Schwankungen sich zeigten.

Ein Einfluss der verschiedenen Düngerarten auf den Säuregehalt des Mostes lässt sich ebenfalls nicht erkennen, wie sich aus der folgenden Tabelle ergiebt:

	I %	II %	III %	IV %	V %
1883 . . .	1.072	0.998	0.947	0.954	0.993
1884 . . .	1.164	1.105	1.189	1.205	1.205
1885 . . .	1.476	1.395	1.405	1.373	1.346
1886 . . .	1.148	1.024	1.080	1.219	1.075

In den Jahren 1883 und 1885 ergab die mit Stallmist in gewöhnlicher Weise gedüngte Parzelle den höchsten Säuregehalt, während in den beiden anderen Jahren die mit künstlichem Dünger behandelten Parzellen die säurereichsten Moste lieferten. Der Most der Parzelle II blieb dagegen stets unter dem höchsten Säuregehalt.

Aus den Untersuchungen ergiebt sich, dass man in manchen Weinbergen imstande ist, den Stallmist durch passend gewählte Gemische von Torf und Mineraldünger zu ersetzen, ohne dass sich bezüglich der Qualität oder der Quantität ein Nachteil erkennen liessen. Es scheint

Digitized by Google

sogar, als wenn die letztgenannten Dünger auf das frühere Faul- beziehungsweise Reifwerden der Trauben einen günstigen Einfluss ausüben. Es zeigte sich ferner während der neun Versuchsjahre keine Erscheinung, welche auf eine geringere Dauerhaftigkeit der mit den andern Düngern behandelten Reben den mit Stallmist gedüngten gegenüber hinweisen würde.

Eine sichere Entscheidung dieser Frage kann jedoch nur durch noch längere fortgesetzte Versuche herbeigeführt werden.

Hervorzuheben ist noch, dass sich die mit Stallmist gedüngte Parzelle durch eine reichlichere Unkrautentwickelung gegenüber den anderen Parzellen auszeichnete.

Die Kosten einer Düngung mit Stallmist beläuft sich im Rheingau pro Metermorgen (2500 Stöcke) auf 317 — 328 Rm. Die Düngung pro Metermorgen, in der Art ausgeführt, wie Parzelle II, kostet 268 bis 278 Rm. Es ergiebt sich daher eine Ersparnis gegen die reine Stallmistdüngung von 49—54 Rm. pro Metermorgen.

Die Kosten der Düngung von Parzelle III belaufen sich auf 145 Rm. pro Metermorgen, das einer Ersparnis gegen Stallmist von 172—183 Rm. entspricht.

Die Düngungskosten der Parzelle IV betragen pro Metermorgen 187 Rm. Die Kostenersparnis im Vergleich zum Stalldünger ist 130—141 Rm. pro Morgen. **Brunnemann.**

Vergleichende Anbau- und Düngungsversuche in den Fürstlich Eszterházy'schen Pachtherrschaften Kapuvár und Fraukirchen in Ungarn.

Von **Gustav** Freiherr **von Berg**[1]).

Abgesehen von den Versuchen über die Verwendbarkeit verschiedener, namentlich fremder Sämereien, speziell auch diverser Rübensamen, welche Versuche anderweit publiziert werden sollen, sind in den Wirtschaften Kapuvár-Öntés, Veszkény, Csorna und Fraukirchen Versuche mit künstlichen Düngemitteln und verschiedener Ackerung eingerichtet worden.

Die chemische Untersuchung der Böden, ausgeführt von Dr. Otto Kohlrausch-Wien, ergab nachstehendes Resultat:

[1]) Organ des Centralvereins für Rübenzucker-Industrie, 24. Jahrgang 1886, Märzheft, S. 157—165.

Digitized by Google

	Kapuvár		Veszkény		Csorna		Fraukirchen	
	Ackerkrume	Untergrund	Ackerkrume	Untergrund	Ackerkrume	Untergrund	Ackerkrume	Untergrund
Wasser	19.63	21 47	15.71	12.71	15 50	17 14	17.81	5.49
Organ. Substanzen	4.13	6 27	6.68	4.57	5.63	4.48	3 98	3.54
In verd. Salzsäure unlöslich	63.11	60.50	68.96	74 34	68.44	68.83	78.31	87.62
In verd. Salzsäure löslich	13.13	11.76	8.35	8.38	10.43	9.55	3.90	3.35
Summa	100.00	100 00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00
In verdünnter Salzsäure löslich:								
Kieselsäure	3.03	0.15	3.02	0.38	1 19	2.07	—	—
Eisenoxyd u. Thonerde	8.47	10.18	3.44	7.17	8.20	6 67	2.45	1.86
Magnesia	0.15	0.07	0.11	0.06	Spuren	0.02	0.32	0.32
Kalk	0.53	0.30	0.72	0.31	0.18	0.27	0.43	0.43
Kali	0.14	0.10	0.14	0.09	0.05	0.01	0.19	0.23
Natron	0.08	0.06	0.12	0.05	0.11	0.06	0.27	0.10
Schwefelsäure	0.07	0.05	0.06	0.03	Spuren	Spuren	0.02	0.08
Chlor	Spuren	Spuren	Spuren	Spuren	Spuren	Spuren	Spuren	Spuren
Phosphorsäure	0 24	0.07	0.17	0.09	0.20	0.03	Spuren	0.02
Kohlensäure	0.51	0.46	0 34	0.37	0.13	9.09	0.09	0.16
Summa	13.22	11.44	8.12	8.55	10.06	9 22	3.77	3.15

Der Kapuvár-Öntéser Boden ist ein tiefgründiger, humoser, lederbrauner, durch die Anschwemmungen des Raabflusses entstandener Lehmboden, welcher auf jede mögliche Tiefe kultiviert werden kann, sich im Frühjahr schwer erwärmt, aber die Feuchtigkeit sehr lange erhält.

Der Veszkényer Boden ist ein schwarzer, sandiger, humoser Lehmboden mit genügend mächtiger Ackerkrume und darunter liegender Sandschicht. Dieser Boden erwärmt sich leicht, erfordert jedoch mehr Dünger und Feuchtigkeit als der Kapuvárer.

Der Csornaer Boden ist zwar dem Veszhényer in seinen Eigenschaften ähnlich, jedoch wesentlich schwerer.

Der Fraukirchner Boden ist ein schwarzer, sandiger, ziemlich tiefgründiger, wenig humoser Mergelboden, mit wesentlich geringerer Fruchtbarkeit als die Felder in der Herrschaft Kapuvár.

In jeder der genannten Wirtschaften wurde ein Versuchsfeld in der Grösse von 6 Joch[1]) angelegt und die langgestreckten Parzellen à $^1/_4$ Joch folgendermassen angeordnet:

[1]) 1 Joch = 0.57 *ha*.

Digitized by Google

1	1a	2	2a	3	3a	4	4a	5	5a	6	6a
1b	1c	2b	2c	3b	3c	4b	4c	5b	5c	6b	6c

Die eine Hälfte des Feldes (1 bis 6 und 1a bis 6a) soll ohne, die andere Hälfte mit künstlichem Dünger bewirtschaftet werden. Von den gleich gedüngten Parzellen wird die eine Hälfte flach (20—25 *cm* tief), die andere Hälfte 40—45 *cm* tief) beackert[1]).

Die 5feldrige Fruchtfolge ist für alle 4 Versuchsfelder folgende:

1) Mischfutter oder Sommerweizen mit 300 Doppelcentner Stallmist pro Joch (0.57 *ha*). Die Gerstenstoppel tief umgepflügt und im Herbst der Dünger flach untergeackert.

2) Kohlraps in 24 bis 30 *cm* Reihenentfernung nach zweimaliger Ackerung.

3) Winterweizen in 15 *cm* Reihenentfernung in mindestens zweimaliger Ackerung.

4) Rüben bei 36 *cm* Reihenentfernung, auf 16 *cm* in der Reihe verzogen, mit zwei Ackerungen im Herbst, doppelter Grubberung im Frühjahr.

5) Gerste in 15 *cm* Reihenentfernung mit gleicher Ackerung wie die Rübenfelder.

Die 6. Abteilung soll ausserhalb des Turnus zu verschiedenen Spezialversuchen verwendet werden. Sämtliche Saaten werden stets von Unkraut rein gehalten.

Von den Kosten der Stallmistdüngung zu Sommerweizen werden

für Sommerweizen . . .	30%,
„ Raps	25%,
„ Winterweizen . . .	20%,
„ Rüben	16%,
„ Gerste	9%.

in Anrechnung gebracht. Die Düngung und die Kosten derselben auf derjenigen Hälfte des Feldes, welche mit künstlichen Düngemitteln bewirtschaftet wird, stellt sich wie folgt:

[1]) Vor Beginn des Versuches wurden die betreffenden 12 Parzellen sämtlich tief geackert, in Zukunft dagegen erhält im regelmässigen Turnus nur das Rübenfeld die tiefe Ackerung.

Digitized by Google

Fruchtgattung	Anteil an der Stallmistdüngg.		Konzentr. Kalisalz		Superphosphat		Chilisalpeter		Summa d. Düngg.-kosten
	D.-Ctr.	ℳ	D.-Ctr.	ℳ	D.-Ctr.	ℳ	D.-Ctr.	ℳ	ℳ
1. Sommerweizen .	90	50	—	—	—	—	—	—	50
2. Raps	75	42	—	—	—	—	0.4	12	54
3. Winterweizen .	60	34	0.5	16	0.4	6	0.4	12	68
4. Rüben	48	28	1.0	32	2.0	30	0.7	20	110
5. Gerste	27	16	0.5	16	0.4	6	0.4	12	50

An Samen werden nur ganz reine und ausgezeichnete oder solche Qualitäten gewählt, die sich in der fraglichen Gegend bereits bewährt haben.

Unter Berücksichtigung der Kosten für Beackerung, Samen, Ernte, Düngung etc. wurden die Betriebskosten in folgender Höhe festgestellt:

Fruchtgattung	Nicht gedüngt		Mit Stallmist o. Kunstdünger	
	20—25 *cm* tief ℳ	40—50 *cm* tief ℳ	20—25 *cm* tief ℳ	40—44 *cm* tief ℳ
1. Sommerweizen . .	—	—	114	122
2. Raps	94	94	106	106
3. Winterweizen . .	96	96	130	130
4. Zuckerrüben . . .	146	154	228	236
5. Gerste	72	72	106	106

Die Ausgaben für allgemeine Regie, Pacht, Steuer und Kapitalzinsen blieben in dieser Rechnung unberücksichtigt. —

Was nun die Resultate des ersten Versuchsjahres anlangt, so ist zunächst zu erwähnen, dass es nicht möglich war, den festgesetzten Fruchtwechsel sofort vollständig durchzuführen, da die Versuche erst im Spätherbst beschlossen und begonnen wurden. Anstatt Raps musste Lein, anstatt Winterweizen musste Sommerweizen angebaut werden. — Die Witterung war während des Herbstes und Winters der Beakerung günstig; nach einem grösseren Regen im Mai herrschte anhaltende Trockenheit, unter welcher in der Herrschaft Kapuvár namentlich Lein und Rüben, in Fraukirchen alle Früchte zu leiden hatten[1]). — Die Ernte, welche ganz ohne Regen eingebracht wurde, wird, insbesondere für Körnerfrüchte, als vollkommen befriedigend bezeichnet. Nur in Fraukirchen waren etwas Rost und die Trockenheit in nachteiliger Weise bemerkbar geworden. —

[1]) Eine Tabelle über die Regentage und die Regenmenge von Juli 1884 bis Dezember 1885 ist im Original einzusehen.

Digitized by Google

Die Ernte lieferte folgende Zahlen, bezogen auf 1 Joch = 0.57 *ha*. (Die Geldbeträge in Gulden wurden vom Referenten in Mark: 1 Gulden = 2 Mark umgerechnet).

Ernte-Resultate.

Wirtschaft	Tiefe der Ackerung 20—25 *cm*				Tiefe der Ackerung 40—45 *cm*				Tiefe der Ackerung 20—25 *cm*				Tiefe der Ackerung 40—45 *cm*			
	Erträge pro Joch															
	D.-Ctr.		ℳ		D.-Ctr.		ℳ		D.-Ctr.		ℳ		D.-Ctr.		ℳ	
	Körner	Stroh	Brutto	Netto	Körner	Stroh	Brutto	Netto	Körner	Stroh	Brutto	Netto	Körner	Stroh	Brutto	Netto
	Mit Stallmist gedüngt								Mit Stallmist u. Kunstd. gedüngt							
Kapuvár	13.80	24.90	278	164	12.65	26.40	260	138	—	—	—	—	—	—	—	—
Veskény	9.90	19.50	202	88	7.80	12.00	154	32	—	—	—	—	—	—	—	—
Csorna	12.06	11.10	230	116	11.34	10.50	216	94	—	—	-	—	—	—	—	—
Fraukirch.	5.34	9.60	108	—6	4.88	8.10	98	—21	—	—	—	—	—	—	—	—
Durchschn.	10.27	16.27	204	90	9.17	14.25	182	60	—	—	—	—	—	—	—	—
	Nicht gedüngt								Mit Kunstdünger gedüngt							
Kapuvár	9 85	13.38	228	185	10.85	15.34	254	206	12.32	15.04	282	230	13.36	15.54	304	244
Veskény	3.72	10.20	100	60	5.04	10.70	108	60	5.72	11.50	142	90	6.00	12.10	150	90
Csorna	6.10	14.10	156	116	6.55	14.74	166	118	6.28	14.00	158	86	7.12	14.89	178	118
Fraukirch.	0.80	5.70	30	—10	1.04	5.90	50	2	0.92	6.30	34	—18	1.52	7.40	48	—12
Durchschn.	5.12	10.54	128	88	5.87	11.67	144	96	6.31	11.71	154	102	7.00	12.48	170	110
	Mit Stallmist gedüngt								Mit Stallmist u. Kunstd. gedüngt							
Kapuvár	13.00	24.54	264	150	12.97	26.68	266	144	13.12	25.52	266	120	13.92	28.24	284	130
Veskény	10.00	18.80	202	88	7.20	13.45	146	24	10.80	29.12	230	84	7.80	17.00	160	6
Csorna	10.62	11.88	206	92	10.54	12.72	204	82	11.54	12.19	222	76	12.35	11.88	236	82
Fraukirch.	5.50	9.90	112	—2	5.64	9.70	114	—8	4.84	7 20	96	—50	4.36	7.08	88	—66
Durchschn.	9.79	16.28	196	82	9.08	15.64	182	60	10.08	18.51	204	58	9.61	16.05	192	38
	Nicht gedüngt								Mit Kunstdünger gedüngt							
Kapuvár	89	—	160	14	96	—	172	18	147	—	264	36	151	—	272	36
Veskény	108	—	194	48	123	—	222	68	129	—	232	4	156	—	280	44
Csorna	115	—	208	62	115	—	208	54	120	—	216	—12	122	—	220	—16
Fraukirch.	149	—	268	122	172	—	310	156	142	—	256	48	164	—	296	60
Durchschn.	115	—	208	62	126	—	228	74	134	—	242	14	148	—	266	30
Kapuvár	16.25	23.04	296	224	19.30	27.68	352	280	18.60	27.28	342	236	19.68	25.50	356	250
Veskény	7.40	11.90	138	66	9.60	15.60	178	106	9.40	18.04	178	72	10.60	21.00	204	98
Csorna	11.15	12.88	198	126	10.48	14 70	192	120	12.73	16.30	230	124	13.24	19.32	242	136
Fraukirch.	7.28	8.30	130	58	8.28	9.90	148	76	6.52	9.80	120	14	8.68	9.70	154	48
Durchschn.	10.52	14.03	190	118	11.90	16.97	218	146	11.81	17.85	218	112	13.05	18.88	238	132
Kapuvár	13.68	24.48	230	176	12.33	26.56	216	162	14.00	34.80	252	176	13.68	29.76	238	162
Veskény	8.04	18.48	144	90	8.56	17.70	148	94	9.20	26.00	170	94	11.60	27.56	206	130
Csorna	12.45	21.02	208	154	13.46	21.51	222	168	10.77	20.28	184	108	12.22	22.93	208	132
Fraukirch.	8.56	14.50	144	90	7.72	14.80	128	74	8.04	15.50	138	62	8.20	11.40	134	58
Durchschn.	10.68	19.62	182	128	10.51	20.14	178	124	10.50	24.12	186	110	11.42	22.91	196	120

Digitized by Google

Diese Zahlen ergeben, dass die künstliche Düngung infolge der grossen Trockenheit nicht die zu erwartende günstige Wirkung geäussert hat, die Tiefackerung dagegen machte sich — abgesehen vom Sommerweizen — überall in günstiger Weise bemerkbar.

Der Sommerweizen gedieh in Kapuvár am besten, dann folgt Csorna mit seinem schweren Boden. In Veszkény machte sich der an Sand reiche und an Humus arme Boden in ungünstiger Richtung geltend, und in Fraukirchen wurde überall ein Minus konstatiert. Die Tiefackerung blieb durchweg ohne Erfolg und die Kunstdüngung steigerte den Ertrag in so unbedeutender Weise, dass sie den finanziellen Erfolg verminderte.

Der Lein ergab ebenfalls in Kapuvár die besten, in Fraukirchen die schlechtesten Resultate, erwies sich übrigens gegen Tiefackerung und Anwendung von Kunstdünger dankbarer, als Sommerweizen.

Die Rüben gediehen im allgemeinen in Kapuvár am besten, blieben aber diesmal auf dem Versuchsfelde infolge unregelmässigen Aufgehens der Samen sehr zurück Dagegen lieferte Fraukirchen eine verhältnismässig sehr gute Ernte, welche einigen lokalen Gewitterregen während der letzten Wachstumsperiode zu danken ist. — Die Tiefackerung war entschieden günstig für Form und Grösse der Rüben, auch erhöhte der Kunstdünger den Ertrag, aber ohne die Mehrkosten zu decken.

Die Polarisation der Rüben lieferte folgende Zahlen:

Wirtschaft	Nicht gedüngt						Mit Kunstdünger gedüngt					
	Tiefe der Ackerung						Tiefe der Ackerung					
	20—25 *cm* tief			40—45 *cm* tief			20—25 *cm* tief			40—45 *cm* tief		
	Proz. Big.	Polarisation	Quot.	Proz. Big.	Polarisation	Quot.	Proz. Big.	Polarisation	Quot.	Proz. Big.	Polarisation	Quot.
Kapuvár . . .	15.6	11.94	76.54	15.7	12.16	77.07	15.5	11.91	76.84	16.2	12.80	79.01
Veszkény . . .	17.1	15.05	88.01	18.2	15.89	87.30	18.2	15.71	86.32	18.1	15.61	86.24
Csorna	18.3	15.86	87.44	19.2	16.63	87.52	19.0	16.26	85.75	20.2	17.50	86.63
Fraukirchen . .	15.8	12.54	79.37	16.6	13.87	83.55	17.5	14.16	80.91	17.3	14.58	84.27

Die sehr günstigen Erträge, welche die Gerste lieferte, sind, von der günstigen Witterung abgesehen, der guten Bearbeitung und der vorzüglichen Samenauswahl zuzuschreiben. Die Tiefackerung war von vorteilhaftestem Einfluss; der Kunstdünger erhöhte die Ernte, ohne jedoch die Mehrkosten zu decken.

Digitized by Google

Der Hafer (grösstenteils Canada-Hafer) lieferte in allen Fällen gute Durchschnittsresultate, ohne dass die Tiefackerung und der Kunstdünger von besonderem Einfluss gewesen wäre. (31) König.

Ueber die zweckmässigste Zeit der Unterbringung der gelben Lupine zum Zweck der Gründüngung.

Von Dr. **Baessler**[1]).

Mit der steigenden Bedeutung der Gründüngung gewinnt auch die Frage: Zu welcher Zeit am besten eine Unterpflügung der betreffenden Feldgewächse stattzufinden hat, um dem Boden die grösstmögliche Menge an organischer humusbildender Substanz, an mineralischen Pflanzennährstoffen und an Stickstoff zuzuführen, ein erhöhtes Interesse. Der Verfasser suchte ihre Lösung für die gelbe Lupine, die wohl am meisten für die Zwecke der Gründüngung angebaut werden dürfte, durch Ermittelung der von einer gewissen Anzahl von Pflanzen produzierten Trockensubstanz und der wichtigsten Pflanzennährstoffe: des Stickstoffs, des Kalis und der Phosphorsäure in verschiedenen Entwickelungsstadien herbeizuführen.

Als leicht erkennbare Vegetationsperioden wurden gewählt: 1) die Zeit der vollen Blüte des Hauptstengels, 2) des beginnenden Schotenansatzes ebendesselben, 3) der vollen Blüte der Nebenachsen und 4) der Schotenreife der Hauptachse.

Die Versuchspflanzen wurden direkt dem Felde entnommen in der Weise, dass zu geeigneter Zeit je 10 Pflanzen von demselben Standorte mit den Wurzeln vorsichtig aus der Erde gezogen, und weitere 10 Pflanzen von genau derselben Entwickelung wie die gezogene Probe durch Wollfäden für die folgende Ernte markiert wurden. Auf diese Weise war es möglich, Pflanzen von ziemlich gleicher Beschaffenheit, erwachsen unter denselben äusseren Verhältnissen, als Untersuchungsmaterial zu erhalten.

Die Lupinen waren auf zwei verschiedenen Aeckern und zwar a. auf humosem Sandboden (Boden 4. Klasse) und b. auf leichtem Sandboden (Boden 6. Klasse) erwachsen.

Die Pflanzen erreichten eine durchschnittliche Höhe des Hauptstengels von 820 *mm* (a) bezw. 860 *mm* (b); eine Grösse der Schoten

[1]) Wochenschrift der pommerschen ökonomischen Gesellschaft, Jahrg. 1887, Nr. 10, S. 109 bis 110.

Digitized by Google

von 65 *mm* Länge und 16 *mm* Breite (a), bezw. 65 *mm* und 14 *mm* (b) im vierten Stadium; geerntet wurde, sobald die Schoten an der Hauptachse sich zu bräunen anfingen und der Blattfall in stärkerem Masse begann, zu welcher Zeit die Nebenaxen auch zum Teil fertig ausgebildete Schoten trugen.

Die Resultate der Untersuchungen sind in folgenden Tabellen enthalten.

I.

Je 100 Teile Trockensubstanz enthielten an Stickstoff:

	I. Per. 19. Aug.		II. Per. 3. Sept.		III. Per. 14. Sept.		IV. Per. 24. Sept.	
	a	b	a	b	a	b	a	b
Wurzel	3.29	3.31	2.21	1.89	1.60	1.61	1.11	1.44
Stengel	2.61	2.68	1.75	1.33	0.87	1.03	0.75	0.93
Blätter u. Blüthen	3.40	3.70	3.43	3.38	2.50	2.82	2.05	2.40
Schoten	—	—	5.31	4.29	3.94	3.96	3.87	3.68
Ganze Pflanze . .	2.92	3.29	2.89	2.42	2.80	2.40	2.73	2.33

II.

In je 100 Teilen Trockensubstanz der ganzen Pflanze fanden sich:

	I. Per.		II. Per.		III. Per.		IV. Per.	
	a	b	a	b	a	b	a	b
Asche	8.02	7.58	6.42	4.66	4.50	4.95	4.73	4.04
Kali	1.45	0.87	1.41	0.83	1.14	0.86	1.05	0.67
Phosphorsäure . .	0.45	0.42	0.50	0.37	0.47	0.36	0.50	0.37

III.

Je 10 Pflanzen produzierten in Grammen:

	I. Per.		II. Per.		III. Per.		IV. Per.	
	a	b	a	b	a	b	a	b
Trockensubstanz .	61.700	92.490	75.430	113.100	115.880	168.430	202.780	230.580
Stickstoff	1.802	3.040	2.180	2.737	3.245	4.042	5.536	5.373
Kali	0.895	0.805	1.063	0.939	1.321	1.448	2.129	1.545
Phosphorsäure . .	0.278	0.388	0.377	0.418	0.545	0.606	1.014	0.853

Tabelle I zeigt, dass der Stickstoff mit dem zunehmenden Alter der Pflanzen in den Früchten sich anhäuft, während die Wurzeln, namentlich aber die Stengel, dann ärmer werden. Der Stickstoffgehalt des Stengels beträgt in der vierten Vegetationsperiode ungefähr nur ein Drittel desjenigen, den dieser Pflanzenteil in der Blüte hat. Ferner fällt der Gehalt an Gesamtstickstoff etwas mit dem Fortschritt der Ve

Digitized by Google

getation, doch nicht entfernt proportional der Zunahme an Trockensubstanz, wie Tabelle III zeigt, sodass die Lupinen in unserem Falle durchschnittlich noch über das Doppelte an Stickstoff der Menge bei der Schotenreife enthalten wie in der Blüte. Ebenso verhalten sich Kali und Phosphorsäure. Der Unterschied der auf verschiedenwertigem Boden gewachsenen Lupinen macht sich weniger hinsichtlich des Stickstoffs, als vielmehr hauptsächlich bei den Mineralstoffen geltend, namentlich ist der Mindergehalt der Pflanzen b, welche leichtem Sandboden entnommen waren, an Phosphorsäure ein nicht unerheblicher. Hiermit im Zusammenhange steht, dass die Pflanzen a, welche auf humusreicherem Sandboden wuchsen, durchschnittlich reicher an Asche sind.

Nimmt man an, dass zur Aussaat pro preussischen Morgen 40 *kg* gelber Lupinen mit einer Keimkraft von 80 % und einer Körneranzahl von 7920 im *kg* verwandt wären, so würden diese 253 440 Pflanzen geben. Nach Tabelle III (a) erhielt dann der Acker durch Gründüngung in Periode:

Kilogramm:	I.	II.	III.	IV.
Stickstoff	45.67	55.25	82.24	140.30
Kali	22.68	26.94	33.48	53.96
Phosphorsäure . . .	7.05	9.55	13.81	25.70

Aus dieser Zusammenstellung erhellt, dass die Lupinen in ihrer vierten Vegetationsperiode reichlich das dreifache Quantum an Stickstoff und Phosphorsäure und die doppelte Menge an Kali repräsentieren wie in der Blütezeit, und dass hiernach kaum ein Zweifel obwalten konnte, in welchem Stadium der Vegetation der Landwirt zur Unterpflügung behufs der Gründüngung schreiten müsste. Zwar nimmt mit beginnender Reife auch die Verholzung der Stengel und hiermit die Schwierigkeit ihrer Verrottung im Boden zu, aber es sind zu dieser Zeit die Lupinenstengel sehr arm an Stickstoff, welcher hauptsächlich in den Schoten sich angesammelt findet, die in der Periode 4 über die Hälfte der Gesamttrockensubstanz ausmachen und, wie Verfasser wiederholt sich zu überzeugen Gelegenheit hatte, zu dieser Zeit noch leicht in der Erde der Zersetzung anheimfallen, und endlich werden die für die Vegetation wertvollen Bestandteile der Stengel, auch wenn dieselben lange Zeit in der Erde dem Zerfall widerstehen, doch bald durch Auslauge- und Diffusionsprozesse der Ackererde sich mitteilen. Natürlicher-

Digitized by Google

weise kann nach dem Gesagten nicht davon die Rede sein, die vollständige Reife der Früchte, sondern nur die möglichst vollständige Entwickelung der Schoten abzuwarten, um die Gründüngung vorzunehmen. D. Red.

Tierproduktion.

Ergebnisse der Hohenheimer Rinderhaltung.

Von Direktor **O.** von **Vossler**[1]).

Die Hohenheimer Rindviehhaltung hatte ursprünglich den Zweck, dem Lande einen Zuchtviehstamm zu halten, dessen Tiere zur Verbesserung des Landschlags dienen können, wozu nach dem Urteil des früheren und des jetzigen Direktors die Simmenthaler Rasse sowohl in Bezug auf Milchergiebigkeit wie auch auf Mast- und Arbeitsfähigkeit am meisten geeignet und darum seit dem Jahre 1835 fast ausschliesslich unter zeitweisem Zukauf reinblütig gezüchtet worden ist. Die Tiere der ersten Ankäufe waren von rotbrauner Farbe, doch folgte man bei späteren Erwerbungen den Wandlungen, welche die Rasse in der Heimat durchmachte, so dass die letzten semmelgelb und so viel wie möglich einfarbig sind. Mehr und mehr wurde hiermit, wesentlich durch eine sorgfältige Zuchtwahl, der Bau der Hohenheimer Tiere feiner und edler; das Körpergewicht und der Milchertrag nahm dabei beständig zu, wie die folgende Zusammenstellung zeigt:

Jahre	Im Durchschnitt				Milchertrag pro Futtertag *kg*	Milchertrag pro 100 *kg* lebend *kg*
	Lebendgewicht	Melktage pro Stück und Jahr	Milchertrag pro Stück und Jahr *kg*	Zahl der gemolkenen Tiere		
1860/65	609.0	284.0	2131.77	28	5.84	350.04
1865/70	639.6	289.7	2714.00	31	7.43	424.54
1870/75	690.0	287.3	2287.32	30	6.32	331.50
1875/80	699.2	292.2	2701.30	28.4	7.40	386.34
1880/85	680.4	298.0	3074.85	31	8.42	451.90

Abgesehen von einzelnen, durch Seuchen, Umbau des Stalles etc entstandenen Störungen ist hiernach im Lebendgewicht wie in der Milchergiebigkeit eine Steigerung von einem Jahrfünft zum andern deutlich sichtbar.

[1]) Mitteilungen aus Hohenheim, S. 203—238.

Digitized by Google

Die Erträge der Rindviehhaltung in Hohenheim und zwar getrennt die des Milchviehs von der des Jungviehs berechnet v. Vossler in der Weise, dass er sich im Wesentlichen der Methode von v. Walz anschliesst, indem er von den Einnahmen der Viehhaltung die Ausgaben excl. derjenigen für das Futter abzieht und den Einnahmeüberschuss als den Verwertungspreis des Futters betrachtet. Nur führt er insofern eine Aenderung in der Methode seines Vorgängers ein, als er an Stelle der Heuwerte Nährstoffeinheiten setzt und für die zugekauften Futtermittel den Düngerwert in Rechnung bringt. Die in Folgendem zu Grunde gelegten Zahlen sind der Durchschnitt pro Jahr aus der Zeit vom 1. November 1874 bis zum 1. April 1885.

Ergebnisse der Milchviehhaltung.

Es wurden 44 Milchkühe und 2 Bullen gehalten. Die Milchproduktion brtrug im Jahre 114687 *l*, wonach sich die Einnahmen, wenn das Liter mit 15 ₰ in Rechnung gestellt wird, folgendermassen gestalten:

Milchertrag	17203.05 ℳ,
41 lebende Kälber	1230.00 „
Für einige Felle	12.84 „
Für den jährlichen Abgang von 10 Stück Grossvieh (1 Bulle zu 296 ℳ und 9 Kühe à 345 ℳ)	3401.00 „
Summa der Einnahmen	21846.89 ℳ.

An Ausgaben stehen dem gegenüber:

Für Wartung und Pflege	1755.23 ℳ,
Für Zubereitung des Futters, Inventarunterhaltung, Salz, Beleuchtung, Kurkosten etc.	1139.82 „
Im Durchschnitt wurde pro Jahr 1 Tier aus der Schweiz eingeführt	781.82 „
Der Rest von 9 Stück wurde aus der Nachzucht der Jungviehhaltung im Werte von 450 ℳ pro Stück ergänzt	4050.00 „
Ohne Futter Summa der Ausgaben	7726.67 ℳ.

Dies von der Einnahme abgezogen, bleibt ein Ueberschuss von 14120.20 ℳ, welcher die Verwertung des sämtlichen Futters, des marktgängigen und des nicht marktgängigen repräsentiert.

Die Fütterung des Milchviehs erfolgte stets nach der Wolff'schen Norm, wonach einem Tier von 675 *kg* pro Tag

Organische Substanz	Eiweiss	Verdauliches Kohlehydrat	Fett
16.2 *kg*	1.68 *kg*	8.4 *kg*	0.25 *kg*

Digitized by Google

zugebilligt werden. Eine Winterfütterung von 185 Tagen verlangt also für 46 Stück Grossvieh

1378.62 143.39 714.84 21.27

und eine Sommerfütterung von 180 Tagen:

1341.36 139.51 695.52 20.70

Der Verfasser giebt die nach diesen Normen verfütterten Mengen von Futtermitteln und die in ihnen enthaltenen Mengen verdaulicher Nährstoffe an. Er berechnet aus letzteren die Nährwertseinheiten unter der Voraussetzung, dass Fett und Eiweiss je 5, Kohlehydrat eine Nährwertseinheit repräsentiere und ferner die Verwertungspreise der einzelnen Futtermittel nach folgender Ueberlegung. Das Gesamtfutter enthält 3107.20 Nährstoffeinheiten und hat sich zu 14120.20 ℳ verwertet, demnach eine Einheit (1 *kg* Kohlehydrate) zu 4.544 ₰, Fett und Protein also pro *kg* zu 22.720 ₰.

Das Gewicht der Nährstoffe eines beliebigen Futtermittels mit diesen Zahlen multipliziert, giebt seinen Verwertungspreis an. Hiernach ist folgende Zusammenstellung des Jahreskonsums verständlich:

Doppel-Centner	Futtermittel	Protein	Kohlehydrat	Fett	Verwertungspreis im Ganzen ℳ	Verwertungspreis pro Doppelcentner ℳ
		in Doppelcentnern				
2750.0	Wickhafer grün .	38.50	189.75	5.50	1861.90	0.67
600.0	Grünmais	4.20	50.40	1.80	365.34	0.60
400.0	Futterro ggen . .	7.60	44.00	1.60	408.96	1.02
750.0	Luzerne grün . .	26.25	54.75	2.25	896.30	1.19
750.0	Kleegrasgrün . .	18.37	78.75	3.37	851.67	1.13
350.0	Gerstenspreu . .	4 20	122.50	2 10	699.77	1.99
228.0	Malzkeime . . .	29.10	67.50	2.55	1557.90	6.85
150.0	Gerstenschrot . .	12.00	88.35	2.55	732.03	4.88
400.0	Wiesenheu (mittel)	21.60	164.00	5.20	1354.18	3.38
414.6	Kleeheu	26.95	161.80	5.90	1481 66	3.57
200.0	Luzerneheu . . .	18.80	56.60	2.00	729.96	3.64
1476.0	Runkeln	16.20	147.60	1.47	1072.46	0.71
94.0	Gerstenstroh . . .	1 20	38.15	0.45	210.93	2.14
565.0	Biertreber	20.35	50.85	4.50	795.85	1.40
50.0	Palmkuchen . . .	7.55	27.60	3.80	383.38	7.66
91.8	Ackerbohnen . .	21.10	46.05	1.28	717 93	7.81
		289.07	1423.75	47.62	14120.22	—

Aus dieser Tabelle bestimmt sich die Verwertung der selbsterzeugten

Futtermittel zu . . . . . 9933.13 ℳ,
die der Marktfuttermittel zu . . . . 4187.09 „

Digitized by Google

Weiter wird nun aus der Differenz von Marktpreis und Futterwert für die käuflichen Futtermittel derjenige „Düngerwert“ berechnet, welchen die in den Exkrementen ausgeschiedenen Futterbestandteile haben müssen, wenn ohne Geldverlust gearbeitet sein soll. Die in Betracht kommenden Futtermittel ergeben:

				Marktpreis	Futterwert	„Düngerwert“
228	Doppelcentner	Malzkeime à . .	8.50 ℳ	1938.00	1557.00	380.10
50	„	Palmkuchen à .	16.00 „	800.00	383.38	416.62
150	„	Gerstenschrot à	13.62 „	2043.00	732.03	1310.97
565	„	Biertreber à . .	2.14 „	1209.10	795.85	413.25
918	„	Ackerbohnen .	17.50 „	1606.50	717.93	888.57
				7596.60	4187.09	3409.51

Hiernach gestaltete sich die Bilanz der Milchviehwirtschaft folgendermassen:

Bare Einnahme . . .	21846.89 ℳ	Bare Ausgabe	7726.67 ℳ
„Düngerwert“ des Marktfutters	3409.51 „	Verwertung des selbsterzeugten Futters . .	9933.13 „
		Kosten des Marktfutters	7599.60 „
	25256.40 ℳ		25256.40 ℳ

Eine Korrektur bedarf nur noch der Begriff des „Düngerwerts“, welche dadurch hergestellt wird, dass unter der Annahme eines Verlustes von je 15 % an Stickstoff und Phosphorsäure, 3 % an Kali und unter Benutzung der Wolff'schen Preissätze der wirkliche Düngerwert der verwendeten Marktfuttermittel berechnet wird. Derselbe beträgt 2720.05 ℳ. Es sei aber erinnert, dass nach der Methode des Verfassers der Düngerwert der selbsterzeugten Futtermittel ausser Acht gelassen ist.

Sonach stellt sich die Schlussrechnung folgendermassen:

Bare Einnahme . . .	21846.89 ℳ	Bare Ausgabe	7726.67 ℳ
Berechneter Düngerwert der Marktfuttermittel	2720.05 „	Verwertung des selbsterzeugten Futters. . .	9933.13 „
Defizit des Düngerwerts	689.46 „	Kosten der Marktfuttermittel	7596.60 „
	25256.40 ℳ		25256.40 ℳ

Diese Rechnung liefert nun u. A. auch einen Beitrag zur Beurteilung der verfütterten Marktfuttermittel, wenn man die Summe aus Futterwert und berechnetem Düngerwert dem Marktpreise gegenüberstellt. So erhält man z. B.:

Digitized by Google

100 *kg*	kosten im 10jähr. Durchschnitt ℳ	haben sich verwertet zu ℳ	demnach Ueberschuss in der Verwertung ℳ
Malzkeime	8.50	12.18	3.52
Gerstenschrot . . .	13.62	6.79	— 6.83
Biertreber	2.14	2.34	0.20
Palmkuchen	16.00	10.91	— 5.09
Ackerbohnen . . .	17.50	12.98	— 4.52

Ergebnisse der Jungviehhaltung.

Die Einnahmen und Ausgaben der Jungviehhaltung gestalteten sich wie folgt:

Einnahme.

9 Stück	Rinder als Ersatz für Milchkühe à 450 ℳ . . .	4050 ℳ,
5 „	„ zum Verkauf à 372 ℳ	1860 „
10 „	Kälber à 45 ℳ	450 „
17 „	Bullen à 370 ℳ	6290 „
		12650 ℳ.

Ausgabe.

Für Wartung	1053.15 ℳ,
Für Zubereitung des Futters, Salz, Inventarunterhaltung etc.	569.80 „
Für Milch an Aufzuchtkälber	4540.50 „
41 Kälber von der Milchviehhaltung à 30 ℳ	1230.00 „
	7393.45 ℳ.

Im Ganzen wurde von 51 Stück Jungvieh konsumiert im Winter: 200 Doppelcentner Wiesenheu, 207.5 Kleeheu, 100 Luzerneheu, 738 Runkeln, 150 Gersternstroh, 100 Biertreber, 50 Malzkeime, 10 Ackerbohnen;

im Sommer: 1000 Wickhafer, 425 Grünmais, 200 Futterroggen, 375 Luzerne, 625 Kleegras, 200 Gerstenspreu, 50 Schrot aus Gerste, 50 Gerstenstroh, oder an verdaulichen Nährstoffen im Ganzen

113.60 Protein, 701 60 Kohlehydrate, 20.37 Fett,

welche 137 147 Nährwerteinheiten repräsentieren, und woraus sich die Verwertung der Einheit, 1 *kg* Kohlehydrat zu 3.83 ₰ berechnet. Die Rechnung führt schliesslich, nach Feststellung des Düngerwerts der Marktfuttermittel zu dem folgenden Schluss:

Einnahme.		Ausgabe.	
Bar	12650.00 ℳ	Bar	7393.45 ℳ
Berechneter Düngerwert der Marktfuttermittel .	522.28 „	Verwertung des eigenen Futters	4577.50 „
Defizit an Düngerwert .	293.72 „	Preise der Marktfuttermittel	1495.50 „
	13466.00 ℳ		13466.00 ℳ

Digitized by Google

Hiernach bleibt die Jungviehhaltung, wie man sieht, sowohl in der Verwertung der Futtermittel, als auch hinsichtlich der Preiswürdigkeit des Düngers aus den Marktfuttermitteln hinter der Milchviehhaltung zurück.

Ein Mastungs-Ergebnis.

Vergleichshalber teilt der Verfasser weiter ein Mastungsresultat mit, welches im Jahre 1881/82 an 8 Ochsen gewonnen wurde.

Die Tiere, welche zum Zuge nicht mehr taugliche Arbeitsochsen waren, erhielten, nachdem sie vom 19. December bis 2. Januar mit dem seitherigen Arbeitsfutter als Vorbereitung zur Mast bei völliger Ruhe ernährt waren, von da ab bis zum 24. April also 112 Tage Mastfutter, von welchem sie im Ganzen 13984 *kg* Rotkleeheu, 3856 *kg* Haferspreu, 12080 *kg* Biertreber, 1568 *kg* Palmkuchen und 1448 *kg* Bohnenschrot verzehrten. Sie wogen am 2. Januar 6285 *kg*, am 24. April 7395 *kg*, hatten also 1110 *kg*, oder pro Tag und Stück 1.23 *kg* zugenommen. Den Ausgaben von 3749.80 ℳ standen 4914 ℳ Einnahmen gegenüber, so dass ein Ueberschuss von 1164.91 ℳ bleibt, der also die Verwertung des gesamten — 21726 Nährstoffeinheiten enthaltenden — Futters darstellt. Die Schlussrechnung gestaltete sich hier folgendermassen:

Einnahme.		Ausgabe.	
Erlös der 80 Ochsen . .	4917.70 ℳ	Bar	3749.80 ℳ
Berechneter Düngerwert der Marktfuttermittel	342.78 „	Verwertung des eigenen Futters	688.77 „
		Marktpreis der gekauften Futtermittel	762.79 „
		Ueberschuss an Düngerwert	56.13 „
	5257.49 ℳ		5257.49 ℳ

Unter den obwaltenden Umständen hat sich also die Mastung besser als die beiden andern Viehhaltungen verwertet.

Ueber Aufzucht der Kälber in Hohenheim

werden drei Versuche mitgeteilt, von denen 2 mit je 10, einer mit 2 Tieren durchgeführt ist. Die Kälber erhielten in den ersten Tagen Kolostralmilch. Hierauf wurde mit einer Milchgabe von $^1/_5$ bis $^1/_7$ des Geburtsgewichtes begonnen und dieselbe, entsprechend der Körpergewichtszunahme, alle 2—3 Tage um 400 *g*, später 200 *g* erhöht. Von der 6.–7. Woche erfolgte unter allmählicher Entziehung der Milch eine Beigabe von feinem Heu und einem aus 2 Teilen Malzkeime, 1 Teil Haferschrot und 1 Teil Palmkuchen bestehenden Kraftfutter.

Digitized by Google

Im Durchschnitt konsumierte ein Stierkalb im ersten Versuch in 98 Tagen 707.38 *kg* Milch, 376.81 Heu, 256.10 Kraftfutter und nahm im Ganzen 96 *kg* Lebendgewicht

oder pro Tag 0.979 *kg* zu.

Bei einem im folgenden Jahre mit 2 Tieren wiederholten Versuch betrug der Konsum pro Stück in 98 Tagen 716 5 Milch, 351.20 Heu und 296.57 *kg* Kraftfutter, in welchem die Palmkuchen diesmal durch Mohnkuchen ersetzt waren. Die Zunahme betrug im Ganzen 98.5 *kg* oder pro Tag 1.005 *kg*. Die Aufzucht eines Kuhkalbes brachte folgendes Resultat:

In 98 Tagen wurden 656.38 *kg* Milch, 396.55 Heu und 261.95 *kg* Kraftfutter der ersten Art verzehrt. Die Zunahme war im Ganzen 89.10 *kg* und pro Tag 0.908 *kg*. —

1 *kg* Lebendgewicht wurde während der reinen Milchnahrung bei den Stierkälbern durch 8.77 und 7.7 *kg* Milch, bei den Kuhkälbern durch 8.75 *kg* Milch produziert. F. Lehmann.

Ueber einen Fütterungsversuch mit Erdnuss- und Palmkuchen.

Von Dr. **M. Schrodt**-Kiel[1]).

Der Versuch war mit der Absicht unternommen worden, eine unter den Landwirten der Provinz Schleswig-Holstein verbreitete Ansicht zu prüfen, wonach man in den Futterrationen der Milchkühe die Erdnusskuchen durch die gleiche Menge Palmkuchen unbeschadet der Butterausbeute ersetzen könne, gegen die der Verfasser, da Palmkuchen nur etwa 15% Protein, Erdnusskuchen aber die dreifache Menge davon enthält, und die Ausgiebigkeit der Milchproduktion bekanntermassen von einem gewissen Eiweissreichtum der Futterration abhängig ist, Bedenken trägt.

Die Fütterung wurde mit 5 Kühen teils Angler Rasse, teils Landschlag, vorgenommen und umfasst 4 Perioden, welche je eine Dauer von 25 Tagen (einschliesslich 5 Tage Uebergangszeit) hatten. Während der ganzen Dauer des Versuchs erhielten die Tiere pro Tag und Stück 7.5 *kg* Wiesenheu, 1.0 *kg* Mengstroh, 5.0 *kg* Futterrüben, 2.5 *kg* Weizenkleie und hierzu in der ersten und vierten Periode 1 *kg* Baumwollensamenkuchen, welcher in der zweiten Periode durch das gleiche Ge-

[1]) Landwirtschaftliches Wochenblatt für Schleswig-Holstein, 1887, Nr. 7 und 8.

Digitized by Google

wicht Erdnusskuchen, in der dritten durch 1 *kg* Palmkuchen ersetzt war. Das Ziel des Versuchs war also, den Wirkungswert von gleichen Gewichtsteilen der drei Oelkuchenarten auf die Milchsekretion zu bestimmen. Nach den ausgeführten Futteranalysen und den angegebenen (aber nicht überall mit Wolff's Mittelwerten übereinstimmenden [d. Ref.]) Verdauungskoëffizienten, berechnet sich der Gehalt an einzelnen Bestandteilen der Rationen pro Tag und Stück folgendermassen:

	Trockensubstanz	Stickstoffhaltige	Stickstofffreie Stoffe	Fett	Rohfaser	Nährstoffverhältnis
1. Periode . . .	10.503	1.388	5.306	0.419	2.621	—
2. „ . . .	10.469	1.464	5.288	0.363	2.617	—
3. „ . . .	10.488	1.127	5.393	0.341	2.895	—
4 „ . . .	10.503	1.388	5.306	0.419	2.621	—
Menge der verdaulichen Nährstoffe:						
1. Periode . . .	—	0.992	3.637	0.286	1.396	1 : 5.79
2. „ . . .	—	1.079	3.621	0.242	1.390	1 : 5.20
3. „ . . .	—	0.783	3.715	0.220	1.448	1 : 7.29
4. „ . . .	—	0.992	3.637	0.286	1.396	1 : 5.79

Die in den 4 Perioden pro Tag und 5 Stück produzierte Menge und Beschaffenheit der Milch zeigt folgende Zusammenstellung:

Perioden	Anzahl der Tage	Milchmenge *kg*	Trockensubstanzgehalt %	Fett-Gehalt %	Produktion von Trockensubstanz *kg*	Produktion von Fett *kg*
1. Periode	25	64.628	11.211	2.888	7.205	1.856
2. „ Uebergangsfütterung	5	60.380	11.325	2.975	6.838	1.796
2. „ Hauptfütterung . .	20	58.660	11.595	2.971	6.802	1.743
3. „ Uebergangsfütterung	5	54.760	11.543	3.024	6.321	1.656
3. „ Hauptfütterung . .	20	52.920	11.528	3.105	6.101	1.643
4. „ Uebergangsfütterung	5	53.080	11.483	3.142	6.095	1.668
4. „ Hauptfütterung . .	20	51.715	11.539	3.099	5.967	1.603

Das durchschnittliche Lebendgewicht der Kühe betrug während dieser Zeit zu

Anfang der 1. Periode . . 470.3 *kg*,
„ „ 2. „ . . 470.7
„ „ 3. „ . . 473.0
„ „ 4. „ . . 482.2
Schluss „ 4. „ . . 479.5.

Unter dem Einflusse der proteinreichen Erdnusskuchen der 2. Periode macht sich die Verminderung der Milchmenge, welche naturgemäss eintreten muss, in geringerem Grade bemerkbar, als bei der Fütterung der proteinärmeren Palmkuchen in der 3. Periode. Der

Digitized by Google

prozentische Fettgehalt der Milch ist während dieser Periode zwar etwas gestiegen, dagegen ist in der der absoluten Menge des produzierten Fettes, ebenso wie der Trockensubstanz, doch ein erheblich stärkeres Absinken eingetreten, als während der Erdnusskuchenfütterung.

Der Verfasser stellt darum für den vorliegenden Versuch die Behauptung auf, dass sich Erdnusskuchen durch eine gleiche Menge Palmkuchen unbeschadet der Produktion an Milchfett und -Trockensubstanz nicht ersetzen lasse. Er glaubt weiter dem Baumwollsamenkuchen eine spezifische, die Milchproduktion fördernde Wirkung zusprechen zu können. F. Lehmann.

Pflanzenproduktion.

Ueber die Unterschiede zwischen Raps-, Rübsen-, Rüben- und Kohlsamen.

Von Prof. **Wittmack** [1]).

Verf. führt folgendes an: Anatomisch lassen sich Raps-, Rübsen- und Rüben- vom Kohlsamen dadurch unterscheiden, dass bei ersteren drei die Epidermis der Samenschale auf eine ganz undeutliche schmale Schicht, in welcher keine Zellen mehr erkannt werden können, reduziert ist, während beim Kohl die Epidermis aus einer Reihe deutlich entwickelter Zellen, welche sich oft etwas vorwölben, besteht, unter welcher noch eine dünne, oft kaum erkennbare Schicht aus 1—2 Reihen schmaler, tangential gestreckter Parenchymzellen liegt. Schwieriger ist dagegen die anatomische Unterscheidung zwischen Raps- und Rübsensamen. Die Hartschicht, d. h. die unter der Epidermis liegende Schicht, deren Zellen radial gestreckt und bierglasartig am Boden, d. h. innen und an den Seitenwänden stark, aussen aber ganz schwach verdickt sind, haben beim Raps ein Lumen, das weiter ist, als die gemeinsame radiale Wand zweier benachbarter Zellen; beim Rübsen ist das Lumen schmäler als diese gemeinsame Wand. Infolgedessen erscheint bei sorgfältiger Beobachtung auch auf Flächenschnitten das Lumen dieser, im Wesentlichen die braune Farbe der Samen bedingenden Zellen beim Rübsen enger als beim Raps.

[1]) Sitzungsbericht der Gesellschaft naturforschender Freunde in Berlin, 1887, Nr. 5, S. 82 bis 85.

Digitized by Google

Für die Praktiker, z. B. für die Samenhändler und für die Zollbeamten haben diese feinen Unterschiede keinen Wert, und doch ist die Frage der Unterscheidung wichtig, da Raps und Rübsen als Oelsaaten beim Eingange zollpflichtig sind, Rüben und Kohl aber nicht.

Mit blossem Auge oder mit einer Lupe ist folgendes bemerkbar: Der Kohlsame ist gewöhnlich grösser als Raps und Rübsen, doch kommen auch Ausnahmen vor, wie z. B. beim Grünkohl und Blumenkohl. Die Grösse der einzelnen Samen ist auch beim Kohl, selbst in derselben Probe, viel wechselnder als bei den beiden andern Arten. Ferner ist der Kohl nie so kugelrund wie Raps und Rübsen, sondern plattrunder, öfter eckig, dabei matter in der Farbe, nicht braunschwarz wie der Raps oder braunrot wie der Rübsen, sondern grauschwarz und vielfach mit weisslich grauen Schüppchen bedeckt; das sind die abgelösten Fetzen der Epidermis, deren Zellen öfter abblättern. Mit einer guten Lupe betrachtet, sind die Samen des Kohles deutlicher netzrunzelig als Raps und Rübsen, die Maschen des Netzes sind eben grösser als bei beiden letzteren. Dies erkennt man besonders, wenn die Samen aller 3 Arten aufgeweicht oder mit heissem Wasser übergossen und dann wieder abgetrocknet sind. Dieser letztere Unterschied ist der sicherste, jedoch für den Praktiker wohl etwas zu fein. Der Praktiker wird mehr die weniger kugelrunde Gestalt, die mattere Farbe, die weisslichen Schüppchen, und die Grösse des Korns ins Auge fassen müssen. — Ausserdem ist noch ein Unterschied zwischen Kohl und Raps, insofern als ersterer nach 24stündigem Liegen in Wasser fast so hellbraun rot wird, wie Raps, während das Wasser eine leichte Gelbfärbung annimmt. Der Rapssamen bleibt dagegen fast so dunkel wie er war. Ferner sind Raps und Rübsen entschält goldgelb, Kohl etwas blassgelber; dasselbe beobachtet man auch schon beim Durchschneiden der Samen. Ferner besitzt Kohlsamen einen milderen, nicht so kratzenden Geschmack (besser Nachgeschmack), als Raps und Rübsen; Grünkohlsamen schmeckt aber auch sehr scharf.

Zwischen den Samen von Raps und von Kohl- oder Steckrüben (Wruken) giebt es keinen Unterschied, da beide von derselben Species, Brassica Napus L., abstammen, ebensowenig zwischen Rübsen und gewöhnlichen Rüben, die ja auch dieselbe Stammpflanze, B. Rapa L., haben. Hier kann nur der Anbauversuch entscheiden. Es will dem Verfasser zwar scheinen, als sei im Allgemeinen das Würzelchen bei den Varietäten mit rübenförmiger Wurzel dicker, indes fand Verfasser auch Ausnahmen. D. Red.

Digitized by Google

Anbauversuche mit verschiedenen Hafersorten.

Von Dr. **Edler** [1]).

Im Jahre 1886 wurden auf dem Versuchsfelde des landwirtschaftlichen Instituts Göttingen Anbauversuche mit verschiedenen in Schweden gezüchteter Hafersorten angestellt. Der Versuch wurde auf einem sehr gleichmässigen 10 *a* grossen Felde angestellt, das im Vorjahre Gerste getragen hatte, zu der eine Düngung von 20 *kg* Phosphorsäure (Superphosphat) und 7.5 *kg* Stickstoff (Chilisalpeter) pro Morgen gegeben war.

Das Feld war im Herbst gleich nach der Ernte geschält, später tief gepflügt und im Frühjahr durch Krümmern, Eggen und Walzen zur Saat hergerichtet.

Die vor dem Krümmern im Frühjahr gegebene Düngung bestand aus 2 Ctr. Superphosphat (20.4 %) und $^3/_4$ Ctr. Chilisalpeter (15 %) pro Morgen.

Vor der Aussaat wurde das Feld in 1 *a* grosse Parzellen geteilt, welche durch $^1/_2$ *m* breite Streifen getrennt waren. Jede Parzelle wurde mittelst einer stets gleich gestellten Handdrillmaschine mit je einer Hafersorte in einer Reihenentfernung von 12.5 *cm* besäet. Zu dem Versuche wurden folgende Sorten benutzt:

1. Gelber tartarischer Fahnenhafer,
2. Schwarzer „ „
3. „ Rispenhafer,
4. Gelber canadischer Rispenhafer,
5. Gelber Probsteier Hafer,
6. Arkangel-Hafer,
7. Neu-Seeländer Hafer,
8. Gewöhnlicher schwedischer weisser Rispenhafer und
9. Lüneburger Klay-Hafer (aus dem Lüneburgischen bezogen).

Ueber die Beschaffenheit des Saatgutes (Reinheits-, Gewichts-, Keimfähigkeits- etc. Bestimmungen) verweisen wir auf das Original.

Die Aussaat erfolgte am 8. April. Mitte Mai wurden sämtliche Parzellen gehackt. Die weitere Entwickelung des Hafers verlief ohne Störung und ohne bemerkenswerte Unterschiede Der gelbe tartarische Fahnenhafer erwies sich als unrein und wurde von den weiteren Untersuchungen ausgeschlossen.

Sobald eine Sorte reif war, wurde dieselbe mit der Sichel geschnitten und zum Trocknen in kleine Puppen gesetzt. Die Resultate des Erdrusches waren pro *ha* folgende:

[1]) Journal für Landwirtschaft, 1887, Bd. XXXV, Heft I, S. 95—102.

Digitized by Google

Nr.	Sorte	Tag der Reife	Gesamt-ernte kg	Frucht I kg	Frucht II kg	Stroh kg	Spreu kg	Sa. kg
1	Gelber tartarisch. Fahnen-Hafer	23. Aug.	11600	3600	200	6800	900	11500
2	Schwarzer tartarischer Fahnen-Hafer	17. „	12800	4000	200	7800	800	12800
3	Schwarzer Rispen-Hafer	17. „	12500	3000	400	8000	1100	12500
4	Gelber canadisch. Rispen-Hafer	16. „	11200	4000	100	6200	800	11100
5	Gelber Probsteier Hafer	16. „	11200	4000	100	6000	1000	11100
6	Arkangel-Hafer	5. „	10600	3600	200	6200	600	10600
7	Neu-Seeländer Hafer	4. „	10000	3000	200	6000	800	10000
8	Gew. schwedischer weisser Rispen-Hafer	6 „	10400	3000	100	6500	700	10300
9	Limburger Klay-Hafer	14. „	11600	3500	100	6900	1000	11500

Nach dem Körnerertrag pro *ha* gruppieren sich die Sorten folgendermassen:

	kg
1. Schwarzer tartarischer Fahnenhafer	4200,
2. Gelber canadischer Rispenhafer	4100,
3. Gelber Probsteier Hafer	4100,
4. Arkangel-Hafer	3800,
5. Lüneburger Klay-Hafer	3600,
6. Schwarzer Rispenhafer	3400,
7. Neu-Seeländer Hafer	3200,
8. Gewöhnlicher schwedischer weisser Rispenhafer	3100.

Dem Stroh- und Spreuertrage nach geordnet, folgen die Sorten pro *ha*:

	kg
1. Schwarzer Rispenhafer	9100,
2. Schwarzer tartarischer Fahnenhafer	8600,
3. Lüneburger Klay-Hafer	7900,
4. Gewöhnlicher schwedischer weisser Rispenhafer	7200,
5. Gelber canadischer Rispenhafer	7000,
6. Gelber Probsteier Hafer	7000,
7. Arkangel-Hafer	6800,
8. Neu-Seeländer Hafer	6800.

Zieht man den Gesamtertrag in Rechnung, so erhält man folgende Reihenfolge:

Digitized by Google

Nr.		Vegetations-Zeit Tage	Gesamternte *kg*
1	Schwarzer tartarischer Fahnen-Hafer	131	12800
2	Schwarzer Rispen-Hafer	131	12500
3	Lüneburger Klay-Hafer	128	11500
4	Gelber canadischer Rispen-Hafer	130	11100
5	Gelber Probsteier Hafer	130	11100
6	Arkangel-Hafer	119	10600
7	Gewöhnlicher schwedischer weisser Rispen-Hafer	120	10300
8	Neu-Seeländer Hafer	118	10000

Vergleicht man den Ertrag der einzelnen Sorten mit der Vegetationsdauer derselben, so zeigt sich, dass die Ertragsfähigkeit fast regelmässig mit der Vegetationsdauer steigt oder fällt.

Vergleicht man den Proteïngehalt der Saat und der Ernte, so zeigt sich fast durchgehends ein Steigen desselben in den geernteten Körnern, nur beim Neu-Seeländer Hafer, beim gewöhnlichen schwedischen weissen Rispenhafer und beim Lüneburger Klay-Hafer sind die nachgebauten Körner proteïnärmer geworden. Das Spelzengewicht hat in allen Fällen in den Ernteprodukten nicht unbedeutend zugenommen. Das nähere ist aus folgender Zusammenstellung zu ersehen, in der auch die in den Körnern geernteten Proteïnmenge pro *ha* angegeben ist.

Nr.	Sorte	Das Gewicht der Spelzen beträgt vom Korngewicht		Proteïngehalt		In d. Körnern geerntete Proteïnmenge pro *ha*
		in der Saat %	in der Ernte %	der Saat %	der Ernte %	*kg*
1	Schwarzer tartarischer Fahnen-Hafer	29.3	32.7	9.93	12.06	507
2	Schwarzer Rispen-Hafer	30.0	41.3	9.56	12.25	416
3	Gelber canadischer Rispen-Hafer . . .	25.6	31.5	9.93	11.75	481
4	Gelber Probsteier Hafer	24.6	31.0	9.75	10.59	434
5	Arkangel-Hafer	26.5	30.7	9.81	9.99	379
6	Neu-Seeländer Hafer	30.2	37.9	13.68	11.38	364
7	Gew. schwedischer weisser Rispen-Hafer	28.9	37.6	10.81	10.44	323
8	Lüneburger Klay-Hafer	24.6	33.3	11.43	9.75	351
	Mittel	27.5	35.8	10.61	11.02	407

Brunnemann.

Digitized by Google

Vergleichende Versuche mit den Mitteln gegen die Peronospora viticola.

Von Prof. **Carlo Hugues** [1]).

Durch die istrische Versuchsstation waren 1886 in den Weinbergen von Parenzo und Pisino sehr umfassende, systematische Versuche organisiert worden, bei denen die Behandlung der Weinstöcke mit Kalk, Kupfer, schwefligsäurehaltigem Schwefel und gewöhnlichem Schwefel in ihrer Wirkung auf den falschen Mehltau untereinander verglichen wurden. Dabei wurde auch ihr Einfluss auf Qualität und Quantität der Ernte von verschiedenen Weinsorten in Betracht gezogen, doch lassen die Ergebnisse der Versuche nach dieser Richtung hin nicht viel schliessen, dagegen sind sie, was den Schutz der Weinblätter gegen die Peronospora betrifft als ganz entscheidend zu betrachten.

Kalkmilch von 3 %, 6 % und 20 % Gehalt, welche vom 28. Juli bis 27. August in Parenzo viermal vom ersten Auftreten der Peronospora an zur Anwendung kam, schützte die Blätter nur teilweise, denn man fand die Peronospora auch unter der dünnen Kalkdecke. Der zweckmässigste Gehalt der Kalkmilch an Kalk wurde in Parenzo auf 6 % festgestellt. In Pisino blieben die Blätter infolge zweimaliger Behandlung mit 6prozentiger Kalkmilch frei von Mehltau, es handelte sich hierbei jedoch überhaupt um eine leichtere Infektion. Dreiprozentige Kalkmilch liess unter ihrer Kalkdecke immer noch den Mehltau stellenweise zur Entwickelung gelangen. Zwanzigprozentige Kalkmilch setzt auf den Blättern Kalkkrusten ab, welche nicht gut haften bleiben, sondern bei Windstössen oder bei Dehnungen des wachsenden Blattes leicht abspringen. Die vollkommenen Misserfolge, welche man bei der Anwendung von Kalkmilch anderwärts verzeichnete, sowie Schwierigkeiten, die sich allenthalben ihrer praktischen Anwendung entgegenstellten, lassen die künftige Verwendung von Kalkmilch sehr fraglich erscheinen.

Mit Lösungen von Kupfersulfat ($3^0/_{00}$) erreichte man in Parenzo, dass die Blätter frei von Peronospora blieben, auch litten sie durch das Kupfer keinen Schaden. Lösungen von 1 bis $2^1/_2$ % hatten denselben Erfolg, schädigten aber merklich die Blätter. Anderwärts erwies sich

[1]) Prove comparative di rimedi contro la Peronospora viticola, eseguite nel 1886 del Prof. C. Hugues, direttore dell'istituto agrario provinciale dell'Istria. Parenzo 1887. — 92 Seiten. Vom Verfasser eingesandt.

Digitized by Google

ein Gehalt von 1‰ in der Lösung noch wirksam, so dass das Mittel warme Empfehlung verdient.

In erste Linie von allen praktisch erprobten Mitteln ist ammoniakalische Kupferlösung[1]) zu stellen. Bei einem Gehalte von 3‰ an Kupfersulfat erweist sich die Lösung vollkommen wirksam, haftet sehr gut auf den Blättern und ist denselben ganz unschädlich.

Eine wässerige Mischung von Kupfervitriol (5.2%) und Aetzkalk (9.8%) bewährt sich, nach Millardets Vorschrift bereitet, nicht, da sie auf den Blättern zu gar leicht abfallenden Krusten eintrocknet, wird sie aber in sehr verdünntem Zustande angewendet (3 prozentige Kalkmilch mit 3‰ Kupfersulfat), so zeigt sie eine sehr starke Adhäsion an den Blättern und vollkommene Wirksamkeit.

Pulverisierter Aetzkalk entsprach den gehegten Erwartungen nicht

Podechard's Pulver[2]) verlangt, wenn es auf den Weinblättern haften und wenn das Kupfer sich lösen und im Blatte sich verteilen soll, die Mitwirkung von Feuchtigkeit, also einigen Regen. Dasselbe gilt von der Mischung Vergnette-Lamothe[3]).

Schwefel, welchem schweflige Säure (im Maximum 3.5‰) anhaftet, lieferte Ergebnisse, die vorläufig noch kein sicheres Urteil über seine Wirkung gestatten.

Zunächst im Hinblick auf istrische Verhältnisse empfiehlt Verfasser folgende als die besten Mittel zur Bekämpfung der Peronospora viticola, nach ihrer Wirksamkeit geordnet:

1) Ammoniakalische Kupferlösung mit einem Gehalt von 3‰ Kupfersulfat. (Man löse 1 *kg* Kupfersulfat in 4 *l* Wasser, füge 1 bis $1\frac{1}{2}$ *l* Ammoniak vom spezifischen Gewichte 0.92 zu und verdünne mit Wasser bis au 333 *l*.)

2) Kupfer-Kalk-Flüssigkeit, welche 3% Aetzkalk und 3% Kupfersulfat enthält. (Man löse 300 *g* Kupfersulfat in 1 *l* Wasser, lösche ferner 3 *kg* Aetzkalk mit etwa 96 *l* Wasser und giesse zu dieser Kalkmilch die Kupferlösung.)

3) Wässerige Lösung von Kupfersulfat, 1 oder 2‰. (Man löse 1 *kg* Kupfervitriol in 4 *l* Wasser und verdünne mit 495 *l* Wasser.)

[1]) Diese Zeitschrift, dieser Band, S. 249.

[2]) Ebenda, S. 250.

[3]) Gesiebte Mischung von Kalk, der mit der doppelten Menge Wasser gelöscht wurde und von konzentrierter Lösung von Kupfervitriol (1), in Wasser (2).

Digitized by Google

Die erste Behandlung der Weinstöcke soll in der zweiten Hälfte des Monats Mai geschehen oder in den ersten Tagen des Juni, jedenfalls vor der Blüte. Eine zweite Behandlung folgt im Juli und eine dritte wird ausnahmsweise im August stattfinden können, wenn das Auftreten der Peronospora es erfordert. Im Allgemeinen werden 600—800 *l* der Flüssigkeiten für 1 *ha* genügen.

Bei Verwendung der Flüssigkeiten wird ein Bestäuber gute Dienste leisten, welcher den Strahl sehr fein und kräftig verteilt. Verfasser hat von vielen Apparaten, die er zu prüfen hatte, das System Garolla am besten gefunden.

Der Apparat Garolla braucht, gegen eine verticale Fläche gerichtet, in der Sekunde 11.6 *ccm* um 1 *qm* der Fläche mit der in Anwendung gebrachten Flüssigkeit zu benetzen. Gesetzt, der Apparat verbrauche in 1 Stunde 100 *l* der Flüssigkeit, so sind, um mit Hilfe des Apparates in 1 Sekunde 1 *qm* einer vertikalen Fläche zu benetzen 7.8 *ccm* der Flüssigkeit erforderlich. Letztere Angabe lässt bemessen, wie fein ein Apparat seinen Inhalt zerstäubt [1]).

Will man eine Weinpflanzung besprengen, so lasse man 4 oder 5 Tage lang vor und nach der Behandlung jede Ranke und die Blätter in der Lage, welche sie zumeist einnehmen werden und suche vor allem die Oberfläche der Blätter zu benetzen, warte auch nicht erst das Auftreten der Peronospora ab, um mit der Behandlung beginnen, denn im Vorbeugen liegt das Wesentlichste aller Abhilfe. Bei der ersten Behandlung richte man den Strahl voll auf die Sprosse, bei der zweiten suche man noch sorgfältiger deren äussere Teile zu treffen, sowie die sich neu entwickelnden Ranken. Seyfert.

Die Resultate der in Böhmen im Jahre 1885 ausgeführten Kulturversuche mit verschiedenen Rübenvarietäten.

Von Prof. A. Nowoczek [2]) in Kaaden.

Ausser auf dem unter Leitung des Verfassers stehenden Versuchsfelde der landwirtschaftlichen Lehranstalt zu Kaaden wurden in diesem

[1]) In der Quelle ist keine Angabe darüber zu finden, in wie weit bei dieser Beurteilung der Apparate die Wurfweite in Betracht gezogen ist. Jedenfalls wird man sich die vertikale Fläche immer in ein und derselben Normal-Entfernung von jedem Apparat zu denken haben. D. Ref.

[2]) Organ des Central-Vereins für Rübenzucker-Industrie, 24. Jahrg. 1886, Januar, S. 1—17.

Digitized by Google

Jahre die Versuche mit verschiedenen Rübenvarietäten auch auf vielen anderen Stellen der verschiedenen Bezirke Böhmens durchgeführt. In Kaaden kamen neben den Originalvarietäten auch noch Abkömmlinge derselben, von sehr rationellen Landwirten gezogen, zum Anbau, um den Unterschied zwischen Rübensamenbau und Rübensamenzucht recht deutlich nachzuweisen. Die Resultate zeigen, dass die Qualität der Nachzucht durchgehends schlechter war, als die der Originalvarietäten — die quantitativen Erträge konnten des ungleichmässigen und unvollständigen Standes wegen hierbei nicht ermittelt werden.

Die Witterungsverhältnisse des Jahres 1885 waren im allgemeinen der Zuckerbildung recht günstig, die geringen Niederschläge im Frühjahre hatten indes meist verspätetes und mangelhaftes Auslaufen der Saat zur Folge, so dass die quantitativen Erträge teilweise eine bedeutende Einbusse erlitten, teilweise gar nicht erhoben werden konnten. Eine Tabelle giebt im Original die monatlichen Niederschlagsmengen, die Bewölkung, die Temperatur etc. für die Jahre 1882—1885 an.

Bezüglich der ausführlichen Angaben über Bodenverhältnisse, Verlauf des Versuches etc. auf den an 19 verschiedenen Stellen ausgeführten Anbauversuchen muss auf das Original verwiesen werden, die sämtlichen Versuchsresultate, geordnet nach den einzelnen Varietäten zeigt folgende Zusammenstellung:

Versuchsfeld	Ertrag pro *ha* Doppel-Ctr.	Im Saft				Zucker in der Rübe	Zucker pro *ha*
		Sacch. %	Polarisation %	Nicht-Zucker	Quotient		
C. Braune's Vilmorin blanche améliorée.							
Libowitzky - Brunnersdorf	326.7	21.8	19.7	2.1	90.2	18.5	60.5
Hanzlik-Sedschitz . . .	266 8	19.2	16.8	2.5	87.2	15.7	39.3
Lang-Pohlig	—	21.5	19.5	2.0	90.7	18.0	—
Suchant-Hoch-Chlumetz	258.4	18 3	16.0	2 3	87.3	—	—
Nowoczek-Kaaden . .	—	21.2	19.0	2.2	89.4	17 6	—
Ehmig-Gösen	260.0	19.5	17.0	2.5	87.7	—	—
v. Barisani-Gösen. . .	333.3	21.6	19.0	2.5	88.3	17.1	57.0
Huber-Milsau	280.0	21.4	18.9	2.5	88.1	17.4	48.5
Klietzsch-Prösteritz . .	—	19.4	16.9	2.5	87.2	—	—
Albrecht-Atschau							
II. Bonität	—	21.5	19.0	2.5	88.5	17.3	—
IV. Bonität	—	21.0	19.0	2.0	90.4	17.5	—

Digitized by Google

Versuchsfeld.	Ertrag pro *ha* Doppel-Ctr.	Im Saft: Sacch. %	Polarisation %	Nicht-Zucker	Quotient	Zucker in der Rübe	Zucker pro *ha*
C. Braune's Vilmorin-Imperial, Kreuzung.							
Libowitzky - Brunnersdorf	350.0	19.4	17.2	2.2	88.6	16.1	56.3
Lang-Pohlig	—	20.4	18 0	2.3	88.6	16.7	—
Suchant-Hoch-Chlumetz	260.4	16.2	13.6	2.6	83.7	—	—
Nowoczek-Kaaden	—	19 3	17.0	2.4	87.7	16.0	—
v. Barisani-Gösen	388.8	20.1	18.0	2.0	89.7	16.5	64.0
Huber-Milsau	300.0	22.3	19.9	2.4	89.1	18.5	55.4
Klietsch-Prösteritz	—	17.5	15.5	2.0	88.5	—	—
Albrecht-Atschau							
II. Bonität	—	20.4	18.0	2.4	88.2	16.6	—
IV. Bonität	—	21.5	19.2	2.3	89.1	17.5	—
C. Braune's verb. Imperial, weiss.							
Libowitzky - Brunnersdorf	330.0	19.9	17 8	2.0	89.9	17.0	56.3
Lang-Pohlig	—	20.9	18.3	2.6	87.6	16.8	—
Suchant-Hoch-Chlumetz	208.3	17.7	15 5	2.2	87.7	—	—
Nowoczek-Kaaden	—	18.5	16.8	1.7	90.5	15.8	—
v. Barisani-Gösen	277.7	19.7	17,1	2.6	86.9	15.6	43.3
Huber-Milsan	308.0	20.3	18.4	1 8	90.9	17.6	54.3
Klietsch-Prösteritz	—	18.6	16.2	2.4	87.2	—	—
Jandausch-Winteritz	260.0	21.3	18.8	2.4	88.8	17.0	44.1
Albrecht-Atschau							
II. Bonität	—	19.8	17 0	2.7	86.1	15.3	—
IV. Bonität	—	21.3	18,8	2.5	88.3	17.0	—
C. Braune's V. J. Kl. Wanzlebener.							
Libowitzky - Brunnersdorf	300.0	20.0	18.0	2.0	90.2	16.8	50.3
Lang-Pohlig	—	19.7	17.5	2.1	89,1	16.1	—
Suchant-Hoch-Chlumetz	250.1	17.8	15.8	2.0	88.9	—	—
Nowoczek-Kaaden	—	19.2	16.9	2.4	87.8	15.8	—
v. Barisani-Gösen	277.7	20.3	18.0	2.2	89.0	16.5	45.7
Huber-Milsau	307.0	20.3	17.9	2.4	88.1	16 4	50.4
Klietsch-Prösteritz	—	18 7	16.3	2.5	86.7	—	—
Jandausch-Winteritz	340.0	19.7	17.3	2.4	87.8	15.7	53.4
Albrecht-Atschau							
II. Bonität	—	19.2	16 5	2.7	86.5	15.0	—
IV. Bonität	—	20.2	17.8	2.4	88.2	16.0	—

Digitized by Google

Versuchsfeld.	Ertrag pro ha Doppel-Ctr.	Im Saft				Zucker in der Rübe	Zucker pro ha
		Sacch. %	Polarisation %	Nicht-Zucker	Quotient		
Simon Legrand's BA. Blanche améliorée.							
Domaine Neundorf . .	—	17.5	15.0	2.5	85.5	—	—
Libowitzky - Brunnersdorf	380.0	18.1	15.2	2.5	83.9	13.5	51.5
Wenisch-Schaab . . .	222.5	18.6	16.5	2.1	88.8	—	—
Lang-Pohlig	—	19.2	16.7	2.4	87.4	15.6	—
Nowoczek-Kaaden . . .	—	18.1	15.6	2.5	86.3	14.2	—
Ultsch-Hochpetsch . .	—	15.8	12.5	3.3	79.1	—	—
Ehmig-Gösen	210.0	18.3	15.3	3.0	83.5	—	—
Huber-Milsau	300.0	21.0	18.3	2.7	87.2	16.5	49.6
Simon Legrand's AB. Améliorée blanche forme conique.							
Domaine Neundorf . .	—	18.4	16.0	2.4	87.0	—	—
Libowitzky - Brunnersdorf	360.0	18.5	15.8	2.7	85.6	14.4	52.9
Lang-Pohlig	—	16.3	13.9	2.4	85.4	12.8	—
Nowoczek-Kaaden . .	—	19.4	16.8	2.9	84.9	15.0	—
Suchanka-Reitschowes .	197.6	18.5	15.7	2.8	84.8	—	—
Ehmig-Gösen	210.0	19.0	16.0	3.0	84.2	—	—
Skarda-Potschehrad . .	312.7	18.5	15.5	3.0	83.5	—	—
Bodenstein-Neusattl . .	397.2	19.0	16.4	2.7	85.7	15.0	59.6
Simon Legrand's BH. Hâtive blanche.							
Libowitzky - Brunnersdorf	350.0	19.0	16.5	2.6	86.5	14.9	52.1
Wenisch-Schaab . . .	222.5	18.6	16.4	2.2	88.1	—	—
Lang-Pohlig	—	19.3	17.0	2.3	87.9	15.6	—
Nowoczek-Kaaden . .	—	19.5	16.9	2.6	86.8	15.9	—
Ultsch-Hochpetsch . .	—	17.6	14.5	3.1	82.4	—	—
Suchanka-Reitschowes .	197.6	19.2	16.8	2.4	87.2	—	—
Ehmig-Gösen	210.0	19.1	16.2	2.9	84.7	—	—
Skarda-Potschehrad . .	312.7	18.7	16.1	2.6	85.9	—	—
Bodenstein-Neustattl . .	382.4	16.8	13.9	2.8	83.0	12.8	48.9
Simon Legrand's BA. Améliorée rose.							
Libowitzky - Brunnersdorf	400.0	17.5	15.2	2.3	87.1	14.2	56.9
Wenisch-Schaab . . .	278.1	17.5	15.4	2.1	87.7	—	—
Lang-Pohlig	—	19.2	16.5	2.6	86.2	15.8	—
Nowoczek-Kaaden . .	—	18.1	16.1	2.0	89.1	14.8	—

Digitized by Google

Versuchsfeld.	Ertrag pro *ha* Doppel-Ctr.	Im Saft				Zucker in der Rübe	Zucker pro *ha*
		Saccharose %	Polarisation %	Nicht-Zucker	Quotient		
Ultsch-Hochpetsch . .	—	17.6	14.6	3.0	82.8	—	—
Suchanka-Reitschowes .	177.0	17.9	13.9	3.1	82.0	—	—
Ehmig-Gösen	290.0	16.9	13.7	3.1	81.4	—	—
Skarda-Potschehrad . .	364.9	18.2	15.1	3.1	83.1	—	—
Simon Legrand's BH. Hâtive rose.							
Libowitzky - Brunnersdorf	429.4	17.8	15.6	2.2	87.6	14.1	60.6
Wenisch-Schaab . . .	250.3	17.3	15.2	2.1	87.9	—	—
Lang-Pohlig	—	17.8	15.8	2.0	88.9	14.5	—
Nowoczek-Kaaden. . .	—	17.6	15.6	1.9	89.0	14.3	—
Ultsch-Hochpetsch . .	—	15.5	12.4	3.1	80.0	—	—
Suchanka-Reitschowes .	147.9	17.7	14.5	3.2	81.8	—	—
Ehmig-Gösen	260.0	18.0	15.0	3.0	83.1	—	—
Skarda-Potschehrad . .	364.9	17.2	14.8	2.4	86.1	—	—
BB. La reine du Nord v. M. Deutsch.							
Domäne Neundorf . .	—	18.2	15.4	2.9	84.2	—	—
Libowitzky - Brunnersdorf	400.0	18.8	16.3	2.5	86.5	15.0	60.0
Hanzlik-Sedschitz . . .	310.3	16.1	13.7	2.4	85.1	—	—
Lang-Pohlig	—	20.0	17.6	2.4	88.0	16.0	—
Nowoczek-Kaaden. . .	—	18.1	16.3	1.8	89.8	14.9	—
Ehmig-Gösen	220.0	20.2	17.1	3.2	84.3	—	—
Huber-Milsau	290.0	20.9	18.3	2.7	87.2	16.6	48.0
Jandausch-Winteritz . .	224.0	19.7	17.3	2.4	87.6	15.6	50.4
BA. Améliorée v. M. Deutsch.							
Domäne Neundorf . .	—	18.6	16.5	2.1	88.5	—	—
Libowitzky - Brunnersdorf	360.0	18.9	16.0	2.9	84.6	14.8	53.2
Hanzlik-Sedschitz . . .	260.8	17.9	15.6	2.3	87.0	—	—
Lang-Pohlig	—	18.0	15.7	2.3	87.3	14.5	—
Nowoczek-Kaaden . .	—	19.5	17.0	2.4	87.5	15.4	—
Ehmig-Gösen	210.0	18.9	15.5	3.5	81.7	—	—
Jandausch-Winteritz . .	370.0	19.5	16.9	2.6	86.6	15.3	56.8

Digitized by Google

Versuchsfeld.	Ertrag pro ha Doppel-Ctr.	Im Saft				Zucker in der Rübe	Zucker pro ha
		Sacch. %	Polarisation %	Nicht-Zucker	Quotient		
AA. Rose de Brabant v. M. Deutsch.							
Libowitzky - Brunnersdorf	364.7	18.7	16.0	2.7	85.6	14.8	53.9
Hanzlik-Sedschitz	310.3	15 0	12 6	2.3	84.4	—	—
Lang-Pohlig	—	18.7	16.2	2.5	86.7	14.8	—
Nowoczek-Kaaden	—	15.9	13.6	2.3	85.6	12.3	—
Huber-Milsau	265.0	18.7	16.0	2.7	85.6	14.4	43
Bodenstein-Neustattl.	212.8	18.6	15.0	3.6	80.7	13.9	43 5
Jandausch-Winteritz	276.0	17.8	14.7	3.1	82.7	13 5	37.2
Sp. M. Mette's Specialität.							
Libowitzky - Brunnersdorf	423.5	18.1	15.8	2.2	87.7	14.8	62.8
Lang-Pohlig	—	18.9	16.3	2.5	86.5	15.0	—
Nowoczek-Kaaden	—	18 7	16.5	2.1	88.5	15.2	—
Schwaab-Lust	444.8	15 9	13.3	2.5	84.7	—	—
Klietsch-Prösteritz	—	18.1	15.8	2.3	87.5	—	—
Libowitzky - Brunnersdorf	406.7	19.9	17.3	2.6	86.7	15.6	63.4
Lang-Pohlig	—	18.0	15.6	2.4	86.5	14.4	—
Nowoczek-Kaaden	—	18.5	16.0	2.6	86.2	14.7	—
Schwaab-Lust	417.1	16.5	13.9	2.6	84.1	—	—
Klietsch-Prösteritz	—	17 5	15 0	2.6	85.3	—	—
V. R. Mette's verb. Imperial, mit Rosa-Anflug.							
Libowitzky - Brunnersdorf	388.9	18.9	16.8	2.1	88 6	15.1	58.8
Lang-Pohlig	—	18 8	16.3	2.5	86.4	15 0	—
Nowoczek-Kaaden	—	18.6	16 8	1.8	90.1	15.3	—
Schwaab-Lust	375.4	16.8	14.3	2.5	84 9	—	—
Klietsch-Prösteritz	—	17.3	15.4	1.9	89.2	—	—
V. V. Mette's verb. Vilmorin blanche.							
Libowitzky - Brunnersdorf	384.4	20.1	17.8	2.3	88.6	16.6	63.6
Lang-Pohlig	—	21.2	18.8	2.4	88.7	17.2	—
Nowoczek-Kaaden	—	21.1	18.4	2.6	87.6	16.8	—
Schwaab-Lust	333.6	17.6	15.0	2.6	85.0	—	—
Klietsch-Prösteritz	—	19.7	17.4	2.4	88.2	—	—

Digitized by Google

Technisches.

Methoden der Butteranalyse und Bemerkungen zu Baron Hübl's Methode der Analyse von Fetten.

Von **F. W. A. Woll** [1]).

Im Jahre 1885 wurden in Amerika etwa $17^1/_2$ Millionen *kg* Kunstbutter fabriziert. Der grösste Teil derselben war sogenanntes Butterin, eine Mischung von Oleomargarin, Schweineschmalz und Naturbutter. Von Butterin sind zwei Arten zu unterscheiden: creamery butterine, worin sich 25—35 % Naturbutter befinden, und dairy butterine mit 10—15 % Naturbutter. Zur Analyse von Butter haben in Amerika die Methoden von Koettsdorfer und Reichert allgemeinere Verbreitung gefunden, und Verfasser stellte mit diesen eine Prüfung darüber an, wie genau sich mit ihrer Hilfe in einer Mischbutter der wirkliche Gehalt an Naturbutter ermitteln lässt.

Zu diesem Zwecke wurden Mischungen von natürlichem Butterfett und dem Rohprodukt der Kunstbutterfabrikation „oleo oil", welches aus Rinderdarm- oder Nierenfett hergestellt wird, angefertigt und analysiert.

Die angewandte reine Butter zeigte nach Koettsdorfer's Methode einen sehr niedrigen Alkaliverbrauch, und der in den Mischungen nach dieser Methode ermittelte Buttergehalt gab Unterschiede für dieselben Bestimmungen von 6.5 bis 16.1 %; nach dem Reichert'schen Verfahren ergaben sich geringere Abweichungen, im Mittel 2.3 %.

Verfasser untersuchte 35 Proben von Naturbutter, Kunstbutter und Rohprodukten der Butterfabrikation (Oleo-Oel, Neutral-Oel, Sesamöl, Kokosöl, Roh-Stearin). Die Bestimmung des Schmelzpunktes erwies sich als nutzlos für die Unterscheidung zwischen Natur- und Kunstbutter; nur das spezifische Gewicht und die Anwendung von Koettsdorfer's oder Reichert's Methode entscheiden. Oleoöl hat ein mittleres spezifisches Gewicht von 0.90369 und den Schmelzpunkt 27.6° C., es erfordert nach Koettsdorfer's Methode 193.3 *mg* Kalihydrat und nach Reichert's Methode 0.16 *cc* Zehntelnormal-Natronlauge. Das geringste spezifische Gewicht von 7 untersuchten Naturbutterproben war 0.91107, während es sonst zwischen 0.914 und 0.9120 liegen soll. Für unverfälschte Butter wurde folgende Charakteristik festgehalten: Spezifisches

[1]) American Chemical-Journal, Vol. IX, I, p. 16. Deutsch auch in der Zeitschrift f. analyt Chemie, 26. Jahrg. 1887, S. 28—33.

Digitized by Google

Gewicht 0.91100; Schmelzpunkt 32.0—36.5° C.; Koettsdorfer: 221.4 bis 232.4 *mg*; Reichert: 12.0—14.9 *cc*.

Weiter prüfte Verfasser [1]) das von v. Hübl vorgeschlagene Verfahren zur Analyse von Fetten auf eine Verwendbarkeit in der Butteranalyse.

Die Untersuchung erstreckte sich auf 53 Proben, darunter 25 Proben Naturbutter, 10 Butterine, 5 Oleomargarine, 2 Neutralöle und mehrere Handelsöle. Neutralöl wird aus Schweinenierenfett dargestellt (spezifisches Gewicht: 0.90530, Schmelzpunkt 38.1° C., Koettsdorfer: 193.3 *mg*, Reichert: 0.16 *cc*.)

Nach v. Hübl's Methode hat man im wesentlichen folgendermassen zu verfahren:

0.8 bis 1 *g* der geschmolzenen und klar filtrierten Butter wägt man in ein Kölbchen von 250 *cc* Inhalt ab, fügt 10 *cc* Chloroform zu, lässt die Butter sich darin lösen und lässt nun aus einer Bürette von der nach v. Hübl's Angaben bereiteten Jodlösung, deren Gehalt man kennt, solange unter Umschütteln in das Kölbchen fliessen, bis die Lösung braun gefärbt bleibt. Die Färbung muss sich 2 Stunden lang erhalten. Danach wird das nicht gebundene Jod mit $^1/_{10}$ Normallösung von unterschwefligsaurem Natron gemessen. Die Anzahl der Gramme Jod, welche 100 *g* Fett binden, wird die „Jodzahl" eines Fettes genannt.

Butter.

Analytiker	Anzahl der untersuchten Proben	Jodzahl: Schwankungen	Jodzahl: Mittel	
Hübl . . .	8	26.0—35.1	31.3	
Waller . .	20	30.5—43.8	36.8	
Moore . .	2	32.8—38.0	35.4	
Möller . .	1	36.8	36.8	
Woll . . .	25	25.7—37.9	30.8	
	56	—	33.32	= 38.66% Olein

Oleomargarine.

Dieselben	1	55.3	55.3	
	6	50.9—54.9	52.9	
	2	50.0	50.0	
	1	53.5	53.5	
	5	48.0—54.9	50.7	
	15	—	51.91	= 60.23% Olein

Butterine.

Woll . . .	10	38.4—49.9	—

[1]) Agricultural Science, Vol. I, 1887, p. 79—83.

Digitized by Google

Das Butterfett enthält Oleïn und dieses verbindet sich mit Jod. Es lässt sich daher mit Leichtigkeit der Betrag an Oleïn in jeder Butter ermitteln. So findet man, dass dieser Gehalt in Naturbutter beträchtlichen Schwankungen unterliegt, doch ist das nicht zu verwundern, da bezüglich ihres spez. Gewichtes, des Schmelzpunktes, des Prozentgehaltes an flüchtigen und unlöslichen Fettsäuren ein gleiches bekannt ist. Verfasser fand in 25 Butterproben 29.8 bis 44.0% Oleïn, im Mittel 35.9%. v. Hübl's Methode liefert die vorstehenden Anhaltspunkte.

Es wird ersichtlich, dass Kunstbutter, nämlich Butterine sowie Oleomargarine, mehr Oleïn und daher weniger Stearin und Palmitin als reine Butter enthält.

Verfasser fast sein Urteil über von Hübl's Verfahren bei Anwendung, desselben um Kunstbutter von Naturbutter zu unterscheiden, dahin zusammen: Das Verfahren ist denjenigen von Hehner und Angell, Reichert und Koettsdorfer vorzuziehen, weil es leichter auszuführen ist und genauer übereinstimmende Ergebnisse liefert. Die Jodzahl für reine Butter schwankt innerhalb sehr weiter Grenzen, so dass die Bestimmung des Prozentgehaltes an Naturbutter in Mischungen nach v. Hübl's Verfahren wertlos ist. Letzteres Verfahren wird in zweifel haften Fällen geeignet sein, das Urteil der Chemiker über eine Butter zu festigen. Seyfert.

Kleine Notizen.

Wasser für Stärkefabrikation[1]. Nach Dr. O. Saare müssen folgende Anforderungen an ein zur Stärkefabrikation taugliches Wasser gestellt werden: 1) Das Wasser muss frei sein von darin schwebenden Stoffen, wie organischen Ausscheidungen und Pflanzenresten, Eisenoxydhydrat, Algen und höheren Pilzen, weil diese Stoffe mit der Stärke die Siebe passieren und in der fertigen Waare dunkle Punkte verursachen. 2) Das Wasser muss frei sein von Gärungserregern, hefenartigen oder Spaltpilzen. Die ersteren verhindern das Absitzen der Stärke und tragen zum Entstehen der sog. fliessenden Stärke bei, die letzteren bilden in der Stärke organische Säuren (Milchsäure, Buttersäure), welche der Stärke einen schlechten Geruch geben können. 3) Das Wasser darf von löslichen Stoffen Ammoniak und salpetrige Säure nicht enthalten, da die Anwesenheit dieser Stoffe auf die Gegenwart faulender organischer Massen und Fäulnis bewirkender Bakterien schliessen lässt. Von ganz besonderer Wichtigkeit ist es aber noch, dass das Wasser frei von Eisensalzen ist, weil solches Wasser der fertigen Waare einen gelben Schein verleiht, und dieselbe dadurch minderwertig macht. Verf. berichtet über einen Fall in der Praxis, woselbst ein Kupfer-

[1]) Zeitschrift für Spiritusindustrie, 9. Jahrg. 1886, Nr. 65, S. 511 und 512.

Digitized by Google

rohr an einer Saugpumpe durch ein gusseisernes Rohr ersetzt wurde. Von der Zeit an klagten die Besitzer über die gelbliche Farbe ihres Fabrikates. Es geht hieraus hervor, dass bei Auftreten von Qualitätsänderungen im Fabrikate auch dem benutzten Waschwasser und den Maschinenteilen, die es passiert, volle Aufmerksamkeit zuzuwenden ist. (14) **Borgmann.**

Wie sollen die zum Einlegen bestimmten Gurken gedüngt werden? Von Professor Märcker[1]). Die Haltbarkeit der Gurken, besonders wenn solche als sogenannte saure Gurken eingelegt sind, ist seit der starken Verwendung des Chilisalpeters eine so schlechte geworden, dass manche Handlungen durch das Weichwerden derselben nicht unbedeutende Verluste zu verzeichnen haben. Verfasser wurde ersucht, sich darüber zu äussern, ob:

1) in den geernteten Gurken Chilisalpeter durch chemische Analyse zu konstatieren ist;
2) ob der Chilisalpeter oder andere künstliche Düngemittel für die Gurkenpflanze in oben erwähnter Hinsicht tauglich oder untauglich sind;
3) welche Düngemittel als empfehlenswert für den Gurkenbau zu bezeichnen sind.

Der erste Teil der Frage lässt sich nicht ohne Weiteres dahin beantworten, dass ein Salpetergehalt der Gurken von einer Salpeterdüngung herstammen muss, denn alle stickstoffhaltigen Düngemittel können einen hohen Salpetergehalt von Pflanzenteilen hervorrufen. Bekanntlich gehen die Ammoniakverbindungen im Boden ebenfalls in salpetersaure Verbindungen über, auch kann der Bodenstickstoff bei sehr humus- und stickstoffreichem Boden, wenn derselbe zur Nitrifikation neigt, in Salpeter übergeführt werden. Ein Salpetergehalt von Pflanzenteilen lässt daher nicht ohne Weiteres auf eine Salpeterdüngung schliessen, sondern zeigt nur, dass entweder mit stickstoffhaltigen Düngemitteln gedüngt wurde, oder der Boden aussergewöhnlich stickstoffreich und zur Salpeterbildung geneigt war.

Bezüglich des zweiten Teils der Frage ist Verfasser der Meinung, dass das Weichwerden der eingelegten Gurken nicht von einem Salpetergehalt derselben herrühren kann. Nach den beim Zuckerrübenbau mit Chilisalpeter gemachten Erfahrungen zu schliessen, wird durch eine Ueberdüngung der Gurken mit stickstoffhaltigen Düngemitteln dieselbe sehr gross und wasserreich werden und es wird das Weichwerden jedenfalls auf einen zu hohen Wassergehalt zurückzuführen sein.

Was den dritten Teil der Frage anbetrifft, so hält Verfasser das Verbot des Chilisalpeters beim Gurkenbau für ganz und gar ungerechtfertigt, denn die Gurken gebrauchen grosse Stickstoffmengen, um einen rentablen Ertrag zu geben. Die erwähnten Misserfolge beim Gurkenbau haben jedenfalls in einer übermässigen Anwendung des Chilisalpeters ihren Grund; man schränke daher die Anwendung desselben ein und man schliesse ebenso wie beim Zuckerrübenbau die Kopfdüngung vollständig aus, andererseits ist neben der Chilisalpeterdüngung eine starke Phosphorsäuredüngung unumgänglich nötig. Verfasser ist der Ansicht, dass mindestens 2 Ctr. Chilisalpeter pro Morgen beim Gurkenbau zu geben sind, und dass man bis zu 3 Ctr. in einem nicht übermässig stickstoffreichen Boden steigen darf. Ausser dem Chilisalpeter werden noch 20—25 Pfd. Phosphorsäure pro Morgen als empfehlenswert zu bezeichnen sein. Ammoniaksalze und und Guano können dort, wo sie sich für den Gurkenbau bewährt haben, dreist beibehalten werden.

Da die Ursache des Weichwerdens wahrscheinlich in einem zu hohen Wassergehalt und einem zu niedrigen Trockensubstanzgehalt liegt, so würde die Bestimmung des Trockensubstanzgehalts ein brauchbares Urteil

[1]) Magdeburgische Zeitung, Nr. 309; 7. Juli 1887.

Digitized by Google

über den Wert der Gurken zulassen. Aehnlich wie von den Zuckerfabrikanten Zuckerrüben unterhalb eines gewissen Zuckergehalts zurückgewiesen werden, so würden auch Gurken unterhalb eines gewissen Trockensubstanzgehalts von der Verwendung auszuschliessen sein. Hecht.

Zur Verbilligung der Düngerkosten rät Rittergutsbesitzer Neuhauss-Selchow[1]) den Anbau von Zwischenfrüchten zur Gründüngung und Verwendung von Torf zur Kompostierung des Düngers an. Wie gross die Anreicherung der Ackerkrume durch erstere sein kann, beweist eine Untersuchung auf Veranlassung von Prof. Orth durch Dr. Saare. Auf einen 2 Fuss tief mit dem Spaten rajolten Aussenschlag des Rittergutes Selchow, welcher mit Lupinen und Serradella bestellt war, aber vorherrschend Lupinen trug, standen pro Morgen 100 Ctr. grüne Masse gleich 24 Ctr. lufttrockner mit ca. 48 Pfd. Stickstoff also dem Stickstoffgehalt nach etwa 96 Ctr. Stallmist entsprechend. Dazu kamen Wurzelmasse

bei 1 Fuss Tiefe 24 Ctr.,
„ 2 „ „ 3 „
„ 3 „ „ 0.22 „
also im Ganzen 27.22 Ctr.

Auf einem nicht rajolten Aussenschlag, auf welchem die Sarradella vorherrschte, standen 136 Ctr. grüne, entsprechend 22 Ctr. luftrockne Masse mit ca. 44 Pfd. Stickstoff, entsprechend 88 Ctr. Stalldung.

Die Wurzelmasse betrug

bei 1 Fuss Tiefe 22 Ctr.,
„ 2 „ „ 1.38 „
„ 3 „ „ 0,82 „
im Ganzen 24.20 Ctr.

Eine Stallmistdüngung von 80 — 120 Ctr. pro Morgen, welche nach längerem Lagern auf dem Felde mit der grüngewesenen Masse untergepflügt wurde, befähigte ded Acker zur Produktion voller Ernten. In günstigen Jahren entsprach die 7 ℳ kostende Gründüngung einem Düngerwert von 100 - 120 Ctr. Stallmist.

Durch Torfmull vermehrt Verfasser seinen Düngerwert seit 15 Jahren dadurch, dass er den Dünger auf der Dungstätte schichtenweise bedeckt und dann mit Jauche sättigt. Das Heranschaffen der Torfmassen nach der Dungstätte kostete früher 1.83 ℳ pro *cbm*; seit der Anschaffung einer transportablen Feldbahn haben die Kosten sich auf 80 ₰ pro *cbm* vermindert. Der Torf, dessen Abgraben pro *cbm* sich auf 40 ₰ stellt, wird neben der Bahn aufgeschüttet und pro *cbm* mit 3 Metzen gebranntem Kalk gemischt aber vor dem Gebrauch nicht weiter getrocknet.

Im Schafstall wird der Torf in einfüssiger Schicht ausgebreitet. Die Zufuhr von Torf zur Düngerstätte beträgt jetzt 6000 *cbm* jährlich. Von den vorhandenen 124 Milchkühen und 50 Pferden wurden nach Schätzung des Verfassers ca. 2000 Fuder Dünger produziert, welche mit dem Kartoffelkraut und mit Torf gemischt ebensoviel (6000) *cbm* ergaben als an Torf verwendet wurden. Die Kostensteigerung infolge der Torfbeimischung betrug 5000 ℳ, wodurch also ein Plus von 4000 *cbm* Dünger[2]) erzielt wurde.

Ueber die Wirtschaftsresultate teilt Verfasser mit, dass er im Durchschnitt der Jahre 1872 — 1880 jährlich 4300 Fuder Vieh- und Schafmist fuhr, 5200 Ctr. Körner drasch, von 485 Morgen durchschnittlich pro Morgen 82 Ctr. Kartoffeln erntete. Im Durchschnitt der Jahre 1880 — 1884 wurden jährlich 5300 Fuder Dünger gefahren, 6300 Ctr Körner gedroschen und von 540 Morgen im Durchschnitt pro Morgen 84 Ctr. Kartoffeln geerntet. Zukauf von Futtermitteln fand nicht statt. D. Red.

[1]) Deutsche landw. Presse, 14. Jahrg. 1887, Nr. 17, S. 103.

[2]) Ein Urteil über die Qualität des mehr erzielten lässt sich nicht leicht gewinnen, da dieselbe wesentlich von der Beschaffenheit des verwendeten Torfes und dem Wassergehalt desselben abhängt. D. Red.

Digitized by Google

Ueber einen Schwindel im Düngerhandel berichtet Dr. Grete[1]). Die französische Firma Silvestre & Comp. in Nanterre vertrieb in der Schweiz einen Dünger unter dem Namen „Double Guano", der sich wie folgt zusammensetzt:

Lösliche Phosphorsäure . . .	0.4 %,
Gesamtphosphorsäure . . .	6.7 %,
Stickstoff	2.23 %,
davon in Form von Ammoniak	0.6 %,
Kali	3.7 %.

100 *kg* dieses Düngers, die einen Wert von ca. ℳ 7.20 besitzen, wurden für ℳ 30.10 verkauft, und es sollen für viele Tausende von Mark davon abgesetzt worden sein. (23) König.

Untersuchungen über die Veränderungen, welche Blut durch Luft, Sauerstoff und Kohlensäure erleidet, von A. Béchamp[2]) zeigten, dass der Zerfall der Blutkörperchen am schnellsten in einer Kohlensäure-Atmosphäre von statten geht, dass also nicht der Sauerstoff die Ursache des Zerfalles sein kann. Verfasser sucht die Ursache der Zersetzung in Keimen, welche im Blut vorhanden sind. D. Red.

Beitrag zur Kenntnis der Umwandlung der Kohlenhydrate im Magen- und Darmkanal von J. Seegen (Wien)[3]). Die Umwandlungen, welche die Kohlenhydrate im Verdauungstrakte erfahren, haben sich nach zahlreichen neueren Beobachtungen als der Aufklärung dringend bedürftig erwiesen. In dieser Beziehung hat Verfasser durch Studium der Verdauungsprodukte von Rohrzucker und Stärke bei einer Reihe von Fütterungsversuchen einen Anfang gemacht. Die Versuchstiere (Hunde) wurden nach längerer Fütterung mit dem betreffenden Untersuchungsmaterial (Rohrzucker, sowie Stärke in verschiedener Form) getötet, Magen und Darm getrennt abgebunden, aufgeschnitten und der Inhalt unter wiederholten Auswaschen wurde getrennt entleert und untersucht. Die Versuchsergebnisse waren kurz folgende: Bei Fütterung von Rohrzucker enthält der Magen neben Rohrzucker bemerkenswerte Mengen Invertzucker; der Dünndarminhalt ist frei von Rohrzucker. Die gesamte Invertierung von Rohrzucker findet also im Magen statt. Im Portalblut konnte kein Rohrzucker nachgewiesen werden, doch können nach Ansicht des Verfassers hierbei Versuchsfehler im Spiel sein. — Bei Stärkefütterung enthielt der Magen Erythrodextrin neben Spuren von Zucker, der Dünndarm Dextrin und — als wichtigstes Ergebnis dieser Untersuchung — Traubenzucker. Die Zuckerbestimmungen im Blute führten zu keinem definitivem Ergebnis. — Als allgemeineres Resultat ist hervorzuheben, dass die Resorption der löslichen Verdauungsprodukte sich in dem Masse, als sich letztere bilden, zu vollziehen scheint, so dass eine Anhäufung derselben im Magen und Darmkanal stattfindet. Th. Pfeiffer.

Die Bedeutung des tierischen Gummis bespricht Herm. Ad. Landwehr[4]) in einer zweiten[5]) Abhandlung und zwar zunächst die Beziehungen dieses Körpers resp. seiner Muttersubstanzen (Mucin und Chondrin) zum Fötalleben. — Verfasser erblickt ferner in dem im Schleim der Magendrüsen enthaltenen tierischen Gummi die Quelle für die Milchsäure, welche ihrerseits nach einer bereits früher[6]) gegebenen Hypothese die Salzsäure des Magens aus den Chloralkalien abspaltet. — Nach erneutem Hinweis auf die Bedeutung des tierischen Gummis für die Fettresorption, stellt Verfasser eine Hypothese über die Entstehung des Milchzuckers in der Milchdrüse aus tierischem Gummi auf und schliesst mit einigen Bemerkungen über die Darstellung dieses Körpers. Th. Pfeiffer.

[1]) Schweizerisches landw. Centralblatt, 5. Jahrg. 1886, Nr. 18, S. 93.
[2]) Comptes rendus, Jahrg. 1887, Bd. 104, S. 587–589.
[3]) Archiv für Physiologie, XXXX, 1886, p. 38.
[4]) Archiv für Physiologie, Bd. XXXX, 1886, p. 21.
[5]) cfr. dieser Jahrg., p. 232.
[6]) Diese Zeitschrift, XV, 1886, p. 787.

Digitized by Google

Zur Frage über das Material, aus welchem die Leber Zucker bildet, hat J. Seegen (Wien)[1]) eine neue Abhandlung mehr polemischer Natur veröffentlicht, in welcher sich derselbe gegen Chittenden und Lambert[2]) wendet und seine älteren Versuchsergebnisse verteidigt. Th. Pfeiffer.

Die Milch eines Maultieres, welches 6 Jahre lang morgens und abends gemolken worden war und während der Zeit nie ein Füllen hatte, war nach E. F. Ladd[3]) folgendermassen zusammengesetzt:

Wasser	91.59%,
Feste Bestandteile . .	8.41%,
Fett	1.59%,
Kasein etc.	1.64%,
Zucker	4.80%,
Asche	0.38%.

Der Milchertrag bei jedesmaligem Melken war mindestens $^1/_4$ *l*. Seyfert.

Ueber das Verhalten der amyloiden Substanz bei der Pepsinverdauung von S. Kostjurin[4]). Der Verfasser konstatiert, dass die amyloide Substanz (aus degenerierter Leber und Milz) in gröberen Stücken von künstlichem Magensaft, entsprechend den bisherigen Erfahrungen nicht, sehr fein gepulvert dagegen bis auf unbedeutende Reste in Lösung übergeführt wird. Lehmann.

Ueber die Zusammensetzung des Stärkekornes. Von E. Bourquelot[5]). Eine Reihe von Versuchen wurde mit Kartoffelstärke angestellt, indem die Stärke bei verschiedenen Temperaturen mit Speichel behandelt wurde. Den verschiedenen Wärmegraden, die zwischen 44 und 63° lagen, wurden je drei Proben ausgesetzt, von denen die erste nach 5, die zweite nach 20 und die dritte nach 30 Stunden auf ihre reduzierende Kraft geprüft wurde. Bei Temperaturen unter 57° war die Wirkung des Speichels eine Funktion der Zeit, ohne jedoch letzterer proportional zu sein. Bei höheren Temperaturen erreicht die reduzierende Kraft der umgewandelten Stärke einen Höhepunkt, den sie, wie lange auch der Versuch gedauert haben mag, nicht überschreitet, da die Diastase des Speichels gegen 58° hin eine gewisse Abschwächung erleidet. In einer zweiten Reihe von Versuchen wurden dieselben Mengen (0.4 *g*) Stärke 5, 20 und 30 Stunden lang mit Wasser (15 *cc*), danach bei gewöhnlicher Temperatur noch 24 Stunden lang mit Speichel behandelt. Die Hydratation der Stärke wurde darnach mittelst Bestimmung des entstandenen Zuckers gemessen. Die 5 Stunden lang mit Wasser behandelten Proben lieferten bei längerer Dauer des Versuches keine merklich grösseren Mengen Zucker, auch fand man, dass grössere Mengen der Stärke in derselben Menge Wasser eine entsprechende gleiche reduzierende Kraft entwickelten. Die hydratisierende Wirkung des Wassers auf das Stärkekorn ist eine Funktion der Temperatur, ohne eine Funktion der Zeit zu sein. Weil allgemein jede auf einen einzigen, chemischen organischen Stoff ausgeübte Reaktion, und weil insbesondere für alle Hydratationen die Menge der entstehenden Produkte der Zeit proportional oder zu dieser wenigstens in Beziehung stehe, stellt Verfasser folgenden Satz auf: Das Stärkekorn wird weder von einem noch von zwei chemischen Stoffen zusammengesetzt, sondern aus einer beträchtlichen Anzahl von Kohlehydraten. Dieselben haben vielleicht ein und denselben Ursprung, werden mit der Zeit aber von einander verschieden, etwa durch Polymerisation, und sie unterscheiden sich von einander dadurch, dass sie der Aufnahme von Wasser in ihrer chemischen Zusammensetzung verschiedenen Widerstand leisten. Seyfert.

[1]) Archiv für Physiologie, XXXX, 1886, p. 48.
[2]) cfr. dieser Jahrg., p. 42.
[3]) Agricultural Science, Vol. I, 1887, p. 108.
[4]) Wiener med. Jahrb., 1886, S. 181; nach Centralbl. f. d. med. Wissensch., 1887, S. 71.
[5]) Comptes rendus, Tome 104, 1887, p. 177—180. — Vergl. diese Zeitschrift XVI. Jahrg. 1887, Seite 190.

Digitized by Google

Der Bitterstoff des Hopfens besteht nach H. Bungener[1]) aus dem Oxydationsprodukt der Lupulinsäure, welches im Wasser schwach löslich ist und demselben einen intensiv bittern Geschmack verleiht. Setzt man zu einer Hopfenabkochung oder einer wässerigen Lösung des Harzes verdünnte Schwefelsäure, so wird die Flüssigkeit trübe; Aether nimmt diese Trübung auf und hinterlässt beim Verdampfen eine Harzmasse, die in Ligroïn löslich ist und intensiv bittern Geschmack besitzt. Uebrigens wird beim Digerieren des Hopfens mit kaltem Wasser eine Flüssigkeit erhalten, welche grosse Mengen der in Wasser unlöslichen Lupulinsäure enthält, die durch das ätherische Oel, das im Wasser suspendiert ist, in Lösung gehalten wird. Filtriert man eine solche, stark bittere Flüssigkeit, so wird sie klar und verliert den bittern Geschmack. Bei der Oxydation der Lupulinsäure durch den Sauerstoff der Luft tritt ein eigentümlicher Geruch auf, der, wie es scheint, von Valeraldehyd und Valeriansäure herrührt. Der unangenehme Geruch des alten Hopfens, welchen man dem Produkt der Oxydation des ätherischen Oels zuschreibt, ist durch nichts anderes bedingt, als durch diese Substanzen. D. Red.

Untersuchungen über das Vorkommen von Eiweiss in der pflanzlichen Zellhaut hat Fridolin Krasser[2]) in umfassender systematischer Weise angestellt, nachdem durch Wiesner über die Organisation der pflanzlichen Zellhaut bekannt geworden war, dass die wachsende Zellwand stets lebendes Protoplasma enthält, und nicht Cellulose, sondern Albuminate das Material bilden, aus welchen die übrigen in der Wand auftretenden Körper entstehen. Die Untersuchungen bestätigten durchaus, dass in den Zellwänden der Pflanzengewebe Eiweiss auftritt. Seyfert.

Ueber das Lupanin, ein Alkaloid aus dem Samen der blauen Lupine L. angustifolius hat Dr. M. Hagen[3]) Untersuchungen angestellt. Aus 2 Centner Lupinen wurden ungefähr 200 *g* Alkaloid in Gestalt eines hellgelben, dicken Sirups von grüner Fluorescenz gewonnen, der stark bitter schmeckte und stark alkalisch reagierte. Trotzdem der Körper einen durchdringenden schierlingartigen Geruch besitzt, liess er sich doch auf keine Weise verflüchtigen. Das erhaltene Alkaloid wies sich durch die Platindoppelsalze, welche es bei fraktionierter Krystallisation bildete, als einheitlicher Körper aus, dem Verfasser den Namen Lupanin beilegt und die Formel $C_{15}H_{26}N_2O$ zuschreibt. Dasselbe ist im freien Zustande nicht krystallisierbar und ist höchstwahrscheinlich das einzige Alkaloid, welches in Samen von Lupinus angustifolius vorkommt, denn Verfasser fand die von Anderen nachgewiesenen Alkaloide Lupinin und Lupinidin nicht vor. Seyfert.

Beiträge zur Kenntnis der Funktion des Chlorophylls. A. Nagamatsz[4]) hat folgende zwei Fragen zu beantworten gesucht: 1) Können Blätter von Landpflanzen unter Wasser assimilieren. Um dies festzustellen, wurden Blätter verschiedener Pflanzen des Morgens, da sie infolge der nächtlichen Entleerung in die Sprosse keine Stärke mehr enthielten, in Glascylinder mit kohlensäurehaltigem Wasser gebracht, andere in solche mit kohlensäurehaltiger Luft, und zwar zwei bis drei Stunden lang darin belassen. Sofort nach Beendigung eines Versuches wurden die Blätter auf Stärke geprüft, gleichzeitig auch Blätter von den Pflanzen im Garten gepflückt und ebenfalls geprüft. Unter Wasser hatten nun solche Blätter Stärke gebildet, welche vom Wasser nicht vollständig benetzt werden und daher mit einer Luftschicht überzogen bleiben, in welcher die Kohlensäure des

[1]) Der Bierbrauer, 27. Bd., Jahrg. 1886, Nr. 33, S. 581—82. Daselbst nach Bulletin soc. chim. 45, 487.

[2]) Wiener akademischer Anzeiger, 1886, S. 239. Durch naturwissenschaftliche Rundschau, II. Jahrg. 1887, S. 172

[3]) Berichte aus dem physiolog. Laboratorium u. der Versuchsanstalt des landw. Instituts der Universität Halle, 6. Heft, 1886.

[4]) Naturwissenschaftliche Rundschau, II. Jahrg. 1887, S. 152. Nach Arbeiten des botan. Instituts in Würzburg, 1887, Bd. III, S. 389.

Digitized by Google

Wassers sich verbreitet. Blätter, die vollständig benetzt werden, bilden keine Stärke und assimilieren also nicht.

Zweitens: Hat durch ein assimilierendes Blatt hindurchgegangenes Licht noch die Kraft, in einem zweiten Blatte Assimilation zu bewirken? Verfasser schnitt früh morgens von einem an der Pflanze befindlichen Blatte die eine Längshälfte unter Schonung des Mittelnerven ab und fand in ihr Stärke. Die andere Blatthälfte wurde dann mit einem über ihr stehenden Blatte so verbunden, dass sie beschattet war. Nach mehreren Stunden war in dem oberen beleuchteten Blatte reichlich Stärke zu finden, in dem beschatteten dagegen keine. Seyfert.

Ueber die Verdauungsorgane tierfangender Pflanzen verzeichnen A. Kerner und R. Wettstein[1]) neue Beobachtungen. Die Verfasser haben eine besondere Art tierfangender Pflanzen der deutschen Flora beschrieben: Lathraea squamaria, die Schuppenwurz, und Bartsia alpina. Die Schuppenwurz ist chlorophyllfrei, gilt für einen Schmarotzer und lebt mit kleinen Saugwurzeln von den Wurzeln anderer Pflanzen. Sie scheint daher auch auf andere als pflanzliche Nahrung angewiesen, und die Verfasser halten dafür, dass Infusorien, Rädertierchen, Milben u. dgl., die sich in feuchtem Humus immer aufhalten, sich zwischen den Schuppenblättern, von denen die weissen Stengel der Pflanze ganz dicht besetzt sind, einfinden, hier in tiefe, von der Rückseite der Blättchen ausgehende grubenförmige Einsenkungen in der Blattsubstanz geraten und daselbst durch eigenartige, haarähnliche Gebilde der Wände getötet und verdaut werden. Denn man sieht von den eingedrungenen Tierchen nach einiger Zeit nur noch die unverdaulichen Reste, doch waren besondere Ausscheidungen in den Einsenkungen nicht zu bemerken. Bartsia alpina besitzt Chlorophyll und kann sich selbständig ernähren, doch senden die unterirdischen Sprosse dieser Pflanze kleine Saugwurzeln aus, die sich an die Wurzeln anderer Pflanzen, z. B. Gräser, ansetzen. Im Herbst bilden sich an den Sprossen unterirdische Knospen, die dicht mit chlorophyllfreien Schuppen bedeckt sind. Diese letzteren sind so geformt, dass sie Rinnen oder Hohlkehlen bilden, an deren Oberfläche sich ebensolche Organe finden, wie in den Kammern der Schuppenwurz. Aus diesem Umstande allein schliessen die Verfasser, dass auch B. alpina von Tieren lebe. Seyfert.

Ueber die Anpassung von Pflanzen gemässigter Klimate an die Aufnahme tropfbarflüssigen Wassers durch oberirdische Organe von L. Kny[2]). Sehr exakt ausgeführte Versuche ergaben, dass von den Pflanzen, welche auch nach Lundström vorzugsweise der Wasseraufnahme durch die oberirdischen Teile angepasst sein sollten (z. B. Stellaria, Ballota, Leonurus, Fraxinus, Alchemilla, Trifolium, Silphium, Dipsacus), nur einzig und allein die Dipsacus-Arten eine solche Anpassung deutlich verraten, dass aber auch bei ihnen die Menge aus Blattrögen aufgenommenen Wassers verglichen mit der durch die Wurzeln aufgesogenen eine sehr geringe ist. Seyfert.

Ueber Erfahrungen, die ein unbekannter Verfasser L. in der Nähe von Remich (Luxemburg) **beim Räuchern der Weinberge gesammelt hat**, wird im Weinbau und Weinhandel[3]) folgendes mitgeteilt: Der betreffende Weinberg hatte eine Grösse von 90 *a* und eine Steigung von 35°, zwei Kilometer von demselben lagen 35 *ha* Rebland, dem Winzerverein zu Bous gehörig. Am 2. Mai 1886 betrug die Temperatur mittags 12 Uhr 20° R. und sank am folgenden Morgen auf 4° R. Verfasser entzündete daher am 3. morgens $^1/_2$3 Uhr 15 Feuer, der unstäten Windrichtung gemäss den Weinberg umgebend (Entfernung 30 *m*), sowie 6 Feuer aus Theer und Sägemehl in der Mitte des Berges in 2 *m* langen, 46 *cm* tiefen und 30 *cm* breiten

[1]) Sitzungsberichte der Wiener Akademie, XCIII, 1886. Durch Naturforscher, XX. Jahrg 1887. S. 167.

[2]) Berichte der deutschen botan. Gesellschaft, Bd. IV, Heft 11. Durch naturwissenschaftliche Rundschau, II. Jahrg. 1887, S. 69.

[3]) Weinbau und Weinhandel, 3. Jahrg. 1886, Nr. 37, S. 304.

Digitized by Google

Gruben. Bous zündete zur selben Zeit 10 Feuer in 50 *m* Entfernung an. Die günstige Lage und der stete Windzug gestatteten dort einen vollständigen Erfolg. Gegen $^1/_2$7 Uhr war noch die ganze Rebpflanzung dicht mit Rauch bedeckt. Jede 10 — 15 Minuten drehte sich der Wind. Wie schwer Weinbergräucherungen auszuführen, wenn nicht die Oertlichkeiten dazu geeignet sind, ist aus folgender Tabelle ersichtlich. Der Temperaturwechsel ergab im Weinberge des Verfassers:

				° R.	
3. Mai	mittags	12	Uhr	+ 23	
3. „	abends	8	„	+ 3	15 Feuer äusserlich, 6 im Innern.
3. „	„	10	„	+ $1^3/_4$	
4. „	morgens	2	„	+ 0	
4. „	„	5	„	— 4	
4. „	abends	8	„	+ $4^1/_2$	
5. „	morgens	2	„	— 4	18 Feuer äusserlich, 8 im Innern.
5. „	„	5	„	— 5	
5. „	abends	8	„	+ $4^1/_2$	
6. „	morgens	2	„	+ $1^1/_2$	12 Feuer äusserlich, 10 im Innern.
6. „	„	5	„	+ $2^1/_4$	
6. „	abends	8	„	+ 5	
7. „	morgens	2	„	+ 5	13 Feuer äusserlich, 8 im Innern.
7. „	„	5	„	+ 3	
7. „	abends	8	„	+ 5	
8. „	morgens	2	„	0	8 Feuer äusserlich, 6 im Innern.
8. „	„	5	„	+ 2	
9. „	„	2	„	+ 9	Nicht mehr geräuchert.
9. „	„	5	„	+ 8	

Alte gusseiserne 8—10 *l* haltende Kessel mit Sägemehl und Mineraltheer gefüllt hier und da dem Windzuge gemäss aufgestellt, gaben den besten Erfolg; sie brannten 40 bis 60 Minuten und erzeugten viel Rauch. Die Kosten betrugen 56 Frcs. Für Bous stellte sich die Räucherung auf 76 Frcs. für die 35 *ha*, jedoch sind die Handarbeiten nicht mit berücksichtigt. Bous hat weder in der Blüte noch durch Laubbrand und Heuwurm gelitten, während die Weinberge 2 bis 3 Stunden in der Umgegend mehr oder weniger in der Blüte, am Laube oder durch Insekten geschädigt wurden. **Brunnemann.**

Ueber die Zusammensetzung der Klebhirse (Panicum miliaceum var. Bretschneiderei Kcke) von A. Beutell und F. W. Dafert[1]). Die Trockensubstanz zeigte folgende Zusammensetzung:

	Geschältes Korn	Schalen
Rohproteïn	12.99 %	11.98 %
Fett	4.28	6.85
Dextrin	0.26	0.96
Traubenzucker	5.13	4.68
Stärke	76.18	60.34
Rohfaser	0.15	4.98
Asche	1.01	10.21
Mit Wasser von 15° extrahierbar	9 31	13.11

Die Klebhirse weicht in ihrer mittleren Zusammensetzung von der gewöhnlichen Hirse kaum ab. Der Gehalt an löslichen Kohlehydraten ist nicht erheblich, doch überwiegt unter diesen der Zucker das Dextrin. Der Gehalt der Klebhirse an wasserlöslichen Kohlehydraten ist so unbedeutend, dass von einer Beeinflussung der Backfähigkeit des Klebhirsemehls nicht die Rede sein kann. Die Ursache der verschiedenen Verwendbarkeit des Klebhirse mag wie beim Klebreis das Auftreten von Erythroamylum (Stärke mit Dextrin) im Korne sein. **Seyfert.**

[1]) Chemikerzeitung, XI. Jahrg. 1887, S. 137. — Vergleiche diese Zeitschrift, XV. Jahrg. 1886, S. 133.

Druck von Oskar Leiner in Leipzig.

Digitized by Google

*Alle für die Redaktion bestimmten Sendungen sind zu richten an Professor Dr. **Moritz Fleischer** in **Bremen-Schwachhausen**, dagegen für die Expedition bestimmte Sendungen nur an die Verlagsbuchhandlung von **Oskar Leiner** in **Leipzig**.*

Inhalts-Verzeichnis.

Die im Text unter der Rubrik „Kleine Notizen" mitgeteilten Referate sind mit einem Sternchen (*) versehen.

Seite

Atmosphäre und Wasser.

Saare. Wasser für Stärkefabrikation 641

Boden.

lf Mayer. Einige Analysen von Torperden und deren zur Bodenverbesserung geeigneten Grundrten 577
Janamann. Ueber die chemische Zusammenzung des Loboschberges bei Lobositz in Böhmen 579
Fleischer. Ueber Hochmoor-Kultur 582

Düngung.

r. Gemeinschaftliche Düngungsversuche in der ovinz Hannover im Jahre 1885 599
Moritz und P. Seucker. Ueber Weinbergsngungsversuche 604
av von Berg. Vergleichende Anbau- und ngungsversuche in den Fürstlich Eszterházy'en Pachtherrschaften Kapuvár und Frauchen in Ungarn 609
ler. Ueber die zweckmässigste Zeit der Untergung der gelben Lupine zum Zweck der ndüngung 615
cker. Wie sollen die zum Einlegen bestimmten rken gedüngt werden? 642
hauss. Zur Verbilligung der Düngerkosten . 643
e. Ueber einen Schwindel im Düngerhandel 645

Tierproduktion.

ssler. Ergebnisse der Hohenheimer Rinderung 618
chrodt. Ueber einen Fütterungsversuch mit nuss- und Palmkuchen 624
échamp. Untersuchungen über die Veränderen, welche Blut durch Luft, Sauerstoff und hlensäure erleidet 644
egen. Beitrag zur Kenntnis der Umwandlung Kohlenhydrate im Magen- und Darmkanal 644
n. Ad. Landwehr. Die Bedeutung des tierischen nmis 644

Seite

*J. Seegen. Zur Frage über das Material, aus welchem die Leber Zucker bildet 645
*E. F. Ladd. Die Milch eines Maultieres 645
S. Kostjurin. Ueber das Verhalten der amyloiden Substanz bei der Pepsinverdauung 645

Pflanzenproduktion.

Wittmack. Ueber die Unterschiede zwischen Raps-, Rübsen-, Rüben- und Kohlsamen 626
Edler. Anbauversuche mit verschiedenen Hafersorten 628
Carlo Hugues. Vergleichende Versuche mit den Mitteln gegen die Peronospora viticola 631
A. Nowoczek. Die Resultate der in Böhmen im Jahre 1885 ausgeführten Kulturversuche mit verschiedenen Rübenvarietäten 633
*E. Bourquelot. Ueber die Zusammensetzung des Stärkekornes 645
*H. Bungener. Der Bitterstoff des Hopfens . . . 646
*Fridolin Krasser. Untersuchungen über das Vorkommen von Eiweiss in der pflanzlichen Zellhaut 646
*M. Hagen. Ueber das Lupanin, ein Alkaloid aus dem Samen der blauen Lupine L. angustifolius 646
*A. Nagamatsz. Beiträge zur Kenntnis der Funktion des Chlorophylls 646
*A. Kerner und R. Wettstein. Ueber die Verdauungsorgane tierfangender Pflanzen 647
*L. Kny. Ueber die Anpassung von Pflanzen gemässigter Klimate an die Aufnahme tropfbarflüssigen Wassers durch oberirdische Organe . . 647

Technisches.

F. W. A. Woll. Methoden der Butteranalyse und Bemerkungen zu Baron Hübl's Methode der Analyse von Fetten 639
*Ueber Erfahrungen, die ein unbekannter Verfasser L. in der Nähe von Remich (Luxemburg) beim Räuchern der Weinberge gesammelt hat . . . 647
*A. Beutell u. F. W. Dafert. Ueber die Zusammensetzung der Klebhirse (Panicum miliaceum var. Bretschneiderei Koke) 648

Anzeigen

besorgen alle Annoncen-Expeditionen,

die gespaltene Petitzeile kostet 30 ₰ bar, 50 ₰ in Rechnung, bei Wiederholungen Rabatt.
Deckung der Inserat-Rechnung bei Erteilung direkter Aufträge.

Digitized by Google

In **Carl Winter's Universitätsbuchhandlung** in **Heidelberg** ist erschienen:

Lehrbuch der Agrikulturchemie in vierzig Vorlesungen zum Gebrauch an Universitäten und höheren landwirtschaftlichen Lehranstalten, sowie zum Selbstunterricht von **Prof. Dr. Adolf Mayer** in Wageningen. In zwei Teilen. I. Die Ernährung der grünen Gewächse. II. Die Theorie des Feldbaues. **Dritte verbesserte Auflage.** Mit Holzschnitten und zwei lithographierten Tafeln. Lex. 8°. brosch. 18 *M.*

. . . Mayer's Lehrbuch der Agrikulturchemie ist das beste von allen auf diesem Gebiet erschienenen Werken . . . *(Magdeb. Zeitg.)*

. . . Unter den zeitgenössischen Agrikulturchemikern nimmt der Verfasser des vorliegenden, nunmehr in dritter Auflage erscheinenden Lehrbuches der Agrikulturchemie einen der ersten Plätze ein . . . *(Oesterr. landw. Wochenbl.)*

. . . Adolf Mayer's Agrikulturchemie ist längst als ein klassisches Werk anerkannt, die neue Bearbeitung desselben steht in allen Punkten auf der Höhe der Zeit. Die interessante und klare Darstellungsweise des Verfassers, welcher überall auf das Gesetz von der Erhaltung der Kraft zurückgreift, machen sein Werk zu einem für jeden Agrikulturchemiker unentbehrlichen. Auch jeder wissenschaftlich gebildete Landwirt wird das Werk mit Erfolg studieren . . . *(Chemiker-Zeitg.)*

. . . Aus all den Forschungsgebieten, welche der landwirtschaftlichen Theorie und Praxis von heutzutage ihre Unterstützung leihen, sind die neuesten und bedeutendsten Arbeiten in lichtvoller Weise zusammengestellt worden. Selbst den Laien können wir die Lektüre dieses Werkes mit vollem Vertrauen empfehlen, da der Verfasser die seltene Gabe besitzt, auch die schwierigsten Errungenschaften der modernen Naturwissenschaften in leicht fasslicher und zugleich in fesselnder Weise darzustellen . . . *(Posener Zeitg.)*

. . . Aber auch für weitere Kreise ist das Mayer'sche Werk ein vorzügliches Hilfsmittel, sich über die Resultate der wissenschaftlichen Forschungen gründlich zu unterrichten. In wie hoher Gunst das Buch steht, geht zur Genüge daraus hervor, dass dasselbe in kurzer Zeit drei Auflagen erlebt hat. Die äussere Ausstattung ist eine vorzügliche, der Preis ein verhältnismässig billiger . . . *(Ill. Landw. Zeitg.)*

. . . Man ist in der That im Zweifel, welchem der verschiedenen Vorzüge des Mayer'schen Lehrbuchs man in erster Linie bewundern und hervorheben soll, die knapp gehaltene und doch schöne Sprache, die Klarheit in der Darstellungsweise, die übersichtliche Anordnung des Stoffes, die zielbewusste Sichtung des in gewaltiger Fülle andrängenden Forschungsmaterials — kurz, es ist ein wahrhaft mustergültiges Werk, welches uns der geniale Verfasser darbietet . . . *(Weser-Zeitg.)*

Gartenbesitzer

erhalten **gratis** und **franko** als **Prämien:**

I. **24 allerbeste und ganz unentbehrliche Blumen- und Gemüse-Sämereien** für die **Herbstaussaat** als: **Wintersalat, Silberball**, sehr ausdauernd, der beste aller Wintersalate; **Winterendivien, große breitblättrige, vollherzige gelbe Escariol**, die schönste Endivie der Welt! **Rabinschen** oder **Feldsalat, Kerbelkraut**, zur Kräutersuppe ganz unentbehrlich; **Spinat, bester Winter-**, mit großen fleischigen Blättern, **Kerbelrübchen**, höchst delicat; **Teltower-** oder **Pfatterrübchen**, echte bayerische; **Herbstrüben**, englische und **schottische** Riesen-, werden, wenn auf die Getreidestoppeln gesäet, 8—10 *kg* schwer, liefern gekocht und eingesäuert ein sehr beliebtes und gesundes Gericht, namentlich zu Hammel- und Schweinefleisch, unentbehrlich für den Wintergebrauch; **Winterrettig, echter Münchener Bier-, Schnittzwiebel**, liefert, wenn jetzt gesäet, den ganzen Winter Schnittlauch im Freien; **Blumenkohl, frühester Erfurter Zwerg-**, beste Aussaat Ende August, **Butterkohl, feingekrauster napolitanischer**, für die Küche von hohen Werth, muß im August gebaut werden; **Blumensamen zur Herbstaussaat**, als: **Vergißmeinnicht**, Kaiserin Augusta, die schönste Aller! **Adonisröschen**, blüht im Herbst blutroth, **Antirrhinum** oder **Löwenmaul**, Bartnelken, **Delphinium** oder **Ritterspurn, Nemophila, die Liebeshainblume, Reseda ordorata**, die wohlriechende Reseda; **Pensées** 2c. in starken Portionen. Alle Düten sind mit Namen und Culturanweisungen, viele mit colorierten Abbildungen bedruckt. II. **60 Riesenerdbeerpflanzen** in folgenden anerkannt vorzüglichsten Sorten: König Albert von Sachsen, Amerikan. volltragende, Teutonia, Mammouth, weiße Ananas, Mai Queen und Bavaria. — III. Das vortreffliche, auf gründlicher Erfahrung beruhende Werkchen: **„Der erfahrene Gartenfreund."** Eine gemeinfaßliche Anweisung zur Cultur der Gemüse, der Zierpflanzen im freien Lande und in Töpfen, im Zimmer, auf Balkons und Fensterbrettern, ferner der Blumenzwiebeln 2c. Von B. Weigand. (Ladenpreis $1\frac{1}{2}$ *M.*) — IV. Die soeben erschienene Preisschrift: „Das Beerenobst, dessen Cultur und Verwendung von F. Goeschke. — V. Die neuen großen Frauendorfer Samen- und Pflanzenkataloge,

wenn sie sich auf die von der über 5600 Mitglieder zählenden prakt. Gartenbau-Gesellschaft Bayerns herausgegebene beliebte Gartenzeitung „Frauendorfer Blätter" abonniren.

Diese allwöchentlich zur Ausgabe gelangenden Blätter erscheinen heuer in ihrem 68. Jahrgang und haben während dieser langen Zeit ihre Stellung als die erste und beliebteste Gartenzeitung behauptet. Ihre große Verbreitung in ganz Deutschland, Oesterreich, der Schweiz u. s. w., ihre Leistungen, sowie der gediegene, originelle Inhalt der „Frauendorfer Blätter" sind bekannt. — **Abonnements** bei allen Postämtern, Buchhandlungen und direkt bei der Expedition zu Frauendorf, Niederbayern. Preis 6 *M* pro Jahr, 3 *M* pro Halbjahr.

Kein Gartenfreund versäume es, sich Probenummern und Prospecte der „Frauendorfer Blätter" kommen zu lassen, welche umsonst und portofrei zu Diensten stehen.

Frauendorf, Post Vilshofen, Niederbayern.

Verlag der Frauendorfer Blätter.

Druck und Verlag von Oskar Leiner in Leipzig.

Digitized by Google

S. L. Goodwee Dec 1887
Saco

Biedermanns
CENTRAL-BLATT
FÜR
AGRIKULTURCHEMIE
UND RATIONELLEN
LANDWIRTSCHAFTS-BETRIEB.

REFERIERENDES ORGAN
FÜR
NATURWISSENSCHAFTLICHE FORSCHUNGEN IN IHRER ANWENDUNG AUF DIE LANDWIRTSCHAFT.

FORTGESETZT UNTER DER REDAKTION
VON

PROF. DR. **MORITZ FLEISCHER,**
DIRIGENT DER MOOR-VERSUCHSSTATION ZU BREMEN,

UND UNTER MITWIRKUNG VON

DR. E. BORGMANN, DR. BÖTTCHER, DR. C. BRUNNEMANN,
DR. A. HECHT, DR. R. KISSLING, G. KOCH, DR. A. KÖNIG,
DR. F. LEHMANN, DR. TH. PFEIFFER, PROF. DR. R. SACHSSE, F. SEYFERT,
DR. G. SCHNEIDEMÜHL, DR. B. SCHULZE UND PROF. DR. B. TOLLENS.

SECHSZEHNTER JAHRGANG.
X. HEFT.

Inhaltsverzeichnis s. 3. Seite des Umschlags.

LEIPZIG
OSKAR LEINER
1887.

Alle Buchhandlungen und Postanstalten nehmen Bestellungen an.
Preis fürs Halbjahr 10 Mark.

Digitized by Google

Empfohlen durch die Regierungen von

Preussen, Württemberg, Baden, Braunschweig, Hessen

und neuerdings wiederholt durch die

Königl. Württembergische Centralstelle für Landwirtschaft.

Preisgekrönt

mit der **Preis-Medaille** auf der land- und forstwirtschaftl. Ausstellung in **Hannover 1881,**

mit dem **Ehrendiplom** auf der internationalen landwirtschaftl. Ausstellung in **Bremen** im Jahre 1874,

mit der **ehrenvollen Erwähnung** auf der internationalen Ausstellung landwirtschaftlicher Lehrmittel in **Amsterdam** im Jahre 1876,

mit der **silbernen Medaille** als **Vereinszeitschrift** auf der Ausstellung landwirtschaftl. Lehrmittel in **Mödling** bei **Wien** im Jahre 1875

mit dem **Preis-Diplom** auf der landwirtschaftlichen Ausstellung in **Papenburg a. d. Ems** im Jahre 1876,

mit der **Verdienst-Medaille** auf der landwirtschaftlichen Landesausstellung zu **Lemberg** im Jahre 1877.

Digitized by Google

An unsere geehrten Abonnenten.

Wegen Arbeitsüberhäufung und Ferienreisen der Herren Mitarbeiter verspätete sich das Erscheinen des vorigen 9. Heftes von Biedermann's Centralblatt. Wir bitten deshalb um gütige Entschuldigung.

Leipzig, November 1887.

Hochachtungsvoll

Die Verlagsbuchhandlung.

2. 150 *kg* Chilisalpeter und 60 *kg* wasserlösliche Phosphorsäure in Spodiumsuperphosphat.

3. 150 *kg* Chilisalpeter, 60 *kg* wasserlösliche Phosphorsäure in Spodiumsuperphosphat und 60 *kg* Kali als schwefelsaures Kali.

Die Witterung ist im Allgemeinen derart zu charakterisieren, dass einem sehr trockenen Frühjahr ein sehr nasser Juni und Juli folgte; dies erklärt den ungleichen Aufgang der Saaten und das spätere Lagern, worüber die Versuchsansteller mehrfach klagten.

Von den 12 in der folgenden Tabelle verzeichneten Versuchen, von denen wir die Durchschnittszahlen je dreier Kontrolversuche geben, sind drei (Jungbunzlau, Somodor und Herczeghalom) als misslungen und zu keinem Schlusse berechtigend anzusehen. In den übrigen 9 Fällen hat die Düngung mit Stickstoff immer gewirkt und zwar in 7 Fällen auf Korn und Stroh, in 2 Fällen nur auf letzteres. Die Zugabe von Phosphorsäure hat in 5 Fällen den Ertrag von Korn und Stroh erhöht, in einem nur von Stroh. Das Kali hat in zwei Fällen auf Korn und Stroh, in einem nur auf letzteres gewirkt.

Es ergiebt sich also die Wirkung von Stickstoff in allen Fällen, von Phosphorsäure in 6, von Kali in 3.

[1]) Mitteilungen des Vereins zur Förderung des landwirtschaftlichen Versuchswesens in Oesterreich, Wien, Verlag der k. k. Hofbuchhandlung, Wilhelm Fricke, 1887, Heft II, S. 9—16.

Digitized by Google

Nummer	Versuchsort	Grösse der Parzelle qm	Ertrag an Korn und Stroh in kg: ungedüngt Korn	ungedüngt Stroh	ungedüngt Gesamt	Stickstoff Korn	Stickstoff Stroh	Stickstoff Gesamt	Stickstoff und Phosphorsäure Korn	Stickstoff und Phosphorsäure Stroh	Stickstoff und Phosphorsäure Gesamt	Stickstoff, Phosphorsäure und Kali Korn	Stickstoff, Phosphorsäure und Kali Stroh	Stickstoff, Phosphorsäure und Kali Gesamt	Mehrerträge über ungedüngt: Stickstoff Korn	Stickstoff Stroh	Stickstoff Gesamt	Stickstoff u. Phosphorsäure Korn	Stickstoff u. Phosphorsäure Stroh	Stickstoff u. Phosphorsäure Gesamt	Stickstoff, Phosphorsäure u. Kali Korn	Stickstoff, Phosphorsäure u. Kali Stroh	Stickstoff, Phosphorsäure u. Kali Gesamt	Witterung
1	Raigern . . .	250	56.5	84.5	141.0	68.3	127.1	195.6	65.8	108.5	174.3	67.8	112.5	179.6	12.0	42.6	54.6	9.3	24.0	33.3	10.6	28.0	38.6	247.3 mm
2	Göding (1 Versuch) . .	500	138.0	172.25	310.25	154.0	183.9	338.5	156.0	198.0	354.0	135.0	181.2	316.2	16.6	11.7	28.3	18.0	25.7	43.7	—3.0	9.0	6.0	35 R.-T.
3	Kremsier . .	100	21.0	28.7	49.7	20.25	33.5	53.75	25.5	34.5	60.0	25.4	38.5	63.9	—0.7	4.7	4.0	4.5	5.7	10.2	4.4	9.7	14.1	
4	Kwassitz . .	100	23.8	41.2	65.0	23.5	48.7	72.2	25.7	48.9	74.6	25.0	47.7	72.7	—0.3	7.5	7.2	1.9	7.7	9.6	1.2	6.5	7.7	30 R.-T. 218 mm
5	Wischau . .	100	16.7	22.0	38.7	21.6	27.9	49.5	21.6	27.6	49.2	21.0	27.25	48.3	4.9	5.9	10.8	4.9	5.6	10.5	4.3	5.25	9.5	20 R.-T.
6	Steinitz . . .	100	13.3	24.2	37.6	15.5	30.0	45.5	18.6	35.5	54.1	20.6	37.5	58.1	2.2	5.7	7.9	5.3	11.3	16.5	7.3	13.3	20.5	38 R.-T. 288.9 mm
7	Jungbunzlau .	100	33.0	62.73	95.7	34.6	71.6	106.3	34.2	72.1	106.3	35.3	81.9	117.25	1.6	8.9	10.5	1.2	9.37	10.6	2.3	19.27	21.5	45 R.-T. 290 mm
8	Mähr. Schönberg (1 Versuch . . .	300	74.0	128.3	202.3	79.3	147.0	226.3	82.6	157.2	239.8	83.0	172.2	255.2	5.3	18.7	24.0	8.6	28.9	37.5	9.0	43.9	52.9	41 R.-T. 463 mm
9	Somodor . .	100	10.3	22.8	33.2	11.5	29.3	40.8	10.5	30.8	41.3	11.8	30.5	42.3	1.2	6.7	7.6	0.2	8.0	8.1	1.5	7.7	9.1	24 R.-T. 163.3 mm
10	Poltar (1 Versuch) . .	200	26.6	37.41	64.01	31.8	53.1	84.9	33.58	49.75	83.33	33.3	52.3	85.6	5.2	15.7	20.9	6.98	12.34	19.32	6.7	14.87	21.58	39 R.-T.
11	Herczeghalom	144	15.0	25.5	40.5	15.6	26.3	42.0	15.3	26.6	42.0	16.3	26.6	43.0	0.0	0.8	1.5	0.3	1.1	1.5	1.3	1.1	2.5	21 R.-T. 116 mm
12	Illok	200	35.7	66.7	102.3	46.3	72.2	118.6	48.5	74.0	122.8	30.6	61.6	92.3	10.6	5.6	16.1	12.8	7.3	20.3	5.1	5.1	10.2	

Die Bodenbeschaffenheit war von 1. Diluviallehm, 2. Krume 18 bis 32″ teilweise kalkiger Lehmboden, 3. Lösslehm, 4. Alluvialboden, humoser Thonboden, 5. Krume 38 *cm* humoser Lösslehm, 6. Krume 36 *cm* sandiger Lehmboden; Untergrund mariner Tegel, 7. Krume 12—20 *cm* lehmiger Sand; Untergr. Schotter, dann Thon, 8. Krume 30—35 *cm* lehmiger Sandboden; Untergrund Lehm, 9. Krume 20 *cm* sandiger Lehmboden; Untergrund 37 *cm* strenger Thon, 60—80 *cm* Letten, 10. Krume 28 *cm* sandiger Lehm; Untergrund durchlassender Lösslehm, 11. Krume 30 *cm* milder Lehm, 12. ?

Digitized by Google

Diese Versuche bestätigen vollkommen das Düngebedürfnis der Gerste für Stickstoff, Phosphorsäure und Kali und zwar in der Weise, dass dasselbe für Stickstoff in fast allen Lokalitäten, etwas seltener für Phosphorsäure und noch seltener für Kali zur Geltung kommt; ob das Düngebedürfnis der Gerste für Phosphorsäure und Kali Befriedigung findet, das hängt bei Phosphorsäure und Kali vielmehr von der Witterung, bei Stickstoff speziell von der Menge und vor allem vom Zeitpunkte des Eintrittes der Niederschläge ab.

Es ergiebt sich ferner aus den Versuchen, dass man in feuchteren Gegenden mehr, in trockenen Gegenden weniger Phosphorsäure im Verhältnis zum Stickstoff zur Düngung verwenden soll. Brunnemann.

Düngungsversuch zu Hafer.

Von Prof. Dr. **v. Liebenberg** [1]).

In derselben Weise wie zu Gerste [2]) wurde ein Düngungsversuch zu Hafer angestellt. Die einzelnen Versuche haben durch die Witterung und Insekten vielfach Schaden genommen. Die andauernde Nässe im Juni und stellenweise Hagelschlag haben mehrfach ein Lagern des Hafers hervorgerufen und hierdurch die Wirkung der Düngemittel beeinträchtigt.

Von den neun in untenstehender Tabelle verzeichneten Versuchen sind drei (Weissenhof, Morawetz, Steinitz) als misslungen auszuscheiden. Von den anderen sechs hat der Stickstoff in fünf Fällen sowol den Korn- und Strohertrag erhöht; dass dies im sechsten Falle (Nexing) nicht eingetreten ist, ist dadurch zu erklären, dass der Hafer auf Klee gefolgt ist, also auf eine stickstoffsammelnde Pflanze, von der es bekannt ist, dass sie besonders für Hafer eine ganz ausgezeichnete Vorfrucht ist. Die Zugabe von Phosphorsäure hat in fünf Fällen mit Sicherheit einen Erfolg nachgewiesen, im sechsten Falle (Göding) ist die Wirkung der Phosphorsäure wahrscheinlich infolge der Anwesenheit von Drahtwürmern zweifelhaft, jedoch ist die Wirkung derselben analog der Düngungsversuche zu Gerste doch sehr wahrscheinlich. Kali hat nur in einem Falle (Somodor) den Ertrag erhöht, in drei Fällen (Fahrthof, Göding, Wischau) ist die Wirkung zweifelhaft und in zwei entschieden schädigend (Nexing, Illok).

[1]) Mitteilungen des Vereins zur Förderung des landwirtschaftlichen Versuchswesens in Oesterreich, Wien, Verlag der k. k. Hofbuchhandlung, Wilhelm Frick, 1887, Heft II, S. 17—21.

[2]) Siehe vorhergehende Abhandlung.

Digitized by Google

Nummer	Versuchsort	Größe der Parzelle	Ertrag an Korn und Stroh in *kg*												Mehrerträge über ungedüngt									Witterung
			ungedüngt			Stickstoff			Stickstoff und Phosphorsäure			Stickstoff Phosphorsäure und Kali			Stickstoff			Stickstoff u. Phosphorsäure			Stickstoff, Phosphorsäure u. Kali			
		qm	Korn	Stroh	Gesamt	Korn	Stroh	Gesamt	Korn	Stroh	Gesamt	Korn	Stroh	Gesamt	Korn	Stroh	Gesamt	Korn	Stroh	Gesamt	Korn	Stroh	Gesamt	
1	Nexing . . .	100	8.6	17.4	26.0	8.8	18.5	27.5	12.5	27.5	40.0	11.5	26.2	37.7	0.2	1.1	1.3	3.9	10.1	14.0	2.9	8.8	17.7	
2	Weissenhof .	100	21.5	49.7	71.2	20.3	50.3	70.6	23.4	56.9	80.3	23.5	60.8	84.3	—1.2	0.6	—0.6	1.9	7.2	9.1	2.0	11.1	13.1	51 R.-T. 456 *mm*
3	Fahrthof. . .	100	8.8	34.2	42.75	9.3	38.3	47.6	11.26	42.25	53.42	11.25	42.9	54.2	0.8	4.8	4.9	2.66	8.05	10.72	2.75	8.7	11.45	49 R.-T. 352 *mm*
4	Göding . . .	500	108.7	155.5	264.2	147.5	230.8	378.3	150.5	229.5	380.0	155.8	23.75	398.3	38.8	75.3	114.1	41.8	74.0	115.8	47.1	82.0	129.1	35 R.-T. 279 *mm*
5	Wischau Kojatek. . .	100	24.0	62.4	86.4	27.6	64.0	91.6	28.5	74.1	102.6	29.5	73.8	103.3	3.6	1.6	5.2	4.5	11.7	16.2	5.5	11.4	16.9	31 R.-T.
6	Steinitz . . .	100	33.5	85.0	118.5	28.7	98.5	127.2	30.8	86.5	117.3	33.0	87.5	120.5	—4.8	13.5	8.7	—2.7	1.5	—1.2	—0.5	2.5	2.0	40 R.-T. 349.6 *mm*
7	Somodor. . .	100	19.2	30.4	49.6	23.6	32.8	56.3	24.0	33.6	57.6	25.6	36.2	61.8	4.4	2.2	6.6	4.8	3.2	8.0	6.4	5.8	12.2	24 R.-T. 163.2 *mm*
8	Illok	200	14.9	31.2	46.1	21.0	37.3	58.3	30.8	54.3	85.1	23.2	38.6	61.8	6.1	6.1	12.2	15.9	23.1	39.0	8.3	7.4	15.7	

Die Bodenbeschaffenheit war von

1. Krume milder Lehmboden.
2. „ 20 bis 25 *cm* sandiger, lehmiger Diluvialboden auf Wiener Sandstein; Untergrund durchlassend.
3. „ 10 bis 12 *cm* bindiger Lehmboden; Untergrund durchlassender Thonmergel.
4. „ 63 *cm* Thonboden, kalkarm; Untergrund Lehm.
5. „ 14 *cm* lehmiger Thonboden, drainiert.
6. „ 12 *cm* sandiger Lehmboden.
7. „ 20 *cm* sandiger Lehmboden.

Digitized by Google

Nach diesen sowohl wie den vorjährigen Versuchen ergiebt sich, dass eine Erhöhung des Ertrages durch Stickstoff und Stickstoff-Phosphorsäurezufuhr in der Regel vorhanden ist, was auf das grosse Düngebedürfnis des Hafers für Stickstoff und Phosphorsäure zurückzuführen ist; die Frage für Verwendung von Kali lässt der Verfasser noch offen.

Auf Grund wissenschaftlicher Versuche ist auch bei Hafer für Kali ein Düngebedürfnis vorhanden, es scheint aber, dass hierbei die Witterung sowie der Boden einen grösseren Einfluss haben als bei den beiden anderen Nährstoffen. Bei Hafer kommt die Phosphorsäure besser zur Geltung als bei Gerste, weil erstere eine längere Vegetationszeit hat, also ein zeitweiser ungünstiger Einfluss der Witterung durch eine darauffolgende bessere Periode leichter seine Korrektur findet. In der Tabelle geben wir die Durchschnittszahlen von je drei Kontrolversuchen.

Brunnemann.

Vergleichender Feldversuch mit Hafer unter Anwendung von Thomasschlacke auf Moorboden.

Von Dr. **Baessler** [1]).

Auf einer Moorfläche des Rittergutes Dorow bei Regenwalde mit einem Moorstand von 50—150 *cm*, welche bis dahin ausschliesslich Hafer — meist bei einer Düngung mit Superphosphat und Kainit — getragen hatte, wurden auf einer im Vorjahr nicht gedüngten, dem Augenschein nach gleichartigen Fläche 8 Parzellen von je $^1/_2$ Morgen Grösse abgesteckt und gedüngt, wie es die folgende Tabelle ergiebt. Thomasschlacke wie Superphosphat enthielten 18 % Phosphorsäure, erstere 80 % Feinmehl. Das Moor hatte in der oberen 20 *cm* mächtigen Schicht folgende Zusammensetzung:

Wasser	17.26,
Asche	13.66,
Organische Substanz . .	69.08,
In Salzsäure unlöslich .	6.14,
Eisenoxyd und Thonerde	3.88,
Kalk	2.98,
Magnesia	0.13,
Kali	0.62, [2])
Phosphorsäure	0.29,
Stickstoff	2.70.

[1]) Wochenschrift der Pommerschen Oekonomischen Gesellschaft, Jahrg. 1887, Nr. 19, S. 236—237.

[2]) Ein auffällig hoher Kaligehalt! D. Ref.

Digitized by Google

Die untere Schicht enthielt bei einem Wassergehalt von 16.45 % 10.52 % Asche, 3.98 Unlösliches und 2.70 % Stickstoff. (Das Moor ist mithin als ein „Niederungsmoor" und nicht wie Verfasser meint, als ein „Hochmoor" anzusprechen. — D. Ref.)

Der Auswurf der Thomasschlacke und des Kainits erfolgte um die Mitte des Dezember, die Aussaat des Hafers und die gleichzeitige Düngung mit Superphosphat zu Anfang der zweiten Hälfte des Mai.

Mit zunehmender Reife trat stellenweise starkes Lagern ein, „was aber die exakte Ausführung der am 9. September vorgenommenen Ernte, geschweige die Erträge derselben in keiner Weise beeinträchtigte."

Versuchsplan und Ernteergebnisse wurden tabellarisch zusammengestellt wie folgt.

Pro Morgen wurden geerntet:

	Stroh			Hafer	Kaff	1 Liter Hafer wiegt	1000 Korn wiegen
	Gewicht	Durchschnittliche Halmlänge	Halmstärke				
	kg	*mm*	*mm*	*kg*	*kg*	*g*	*g*
1. Ungedüngt	657	800	3	361.8	126	415	27.600
2. 3 Ctr. Kainit pr. Morg.	1017	950	4	454.8	126	432	30.650
3. 2 1/2 Ctr. Thomasschlacke pr. Morgen .	747	1000	3.5	414.5	94.5	435.5	27.560
4. 2 1/2 Ctr. Thomasschlacke und 3 Ctr. Kainit pr. Morgen . .	1134	1150	4	595.8	144	466	27.140
5. 1 Ctr. Superphosphat und 3 Ctr. Kainit pr. Morgen	1215	1150	4 — 4.5	565.2	144	468.5	31.956
6. 1 Ctr. Superphosphat pr. Morgen	864	950	3—4	418.6	115	435.5	29.720
7. 3 Ctr. Kainit pr. Morg.	1096	1050	3.5	460.8	135	440.5	30.230
8. Ungedüngt	636	850	3.5	360.9	117	445.5	31.25

Gegenüber Ungedüngt hat mithin die Düngung folgende Mehrerträge hervorgebracht:

	Korn	Stroh
Kainit allein	96.4 *kg*	419 *kg*
Thomasphosphatmehl allein . .	53.1 „	375 „
Superphosphat allein	57.2 „	211 „
Kainit + Thomasphosphatmehl	234.4 „	510 „
Kainit + Superphosphat . .	203.8 „	591 „

Verfasser schliesst aus den vorstehenden Zahlen Folgendes:

„Das Resultat des Versuchs spricht sich klar in diesen Zahlen aus:

Digitized by Google

Mit wenigen Worten lässt es sich dahin zusammenfassen, dass in unserem Falle eine Düngung sowohl mit Thomasschlacke als auch mit Superphosphat allein die Hafererträge nicht bedeutend zu steigern vermochte, wobei sich das Wertverhältnis der Thomasschlacke zum Superphosphat so stellte, dass $2^1/_2$ Gewichtsteile der ersteren so viel leisteten als 1 Gewichtsteil des letzteren. Etwas günstiger und übereinstimmend mit dem Kontrolversuch wirkte die Kainitdüngung für sich allein, namentlich bezüglich der Ausbeute an Stroh. Bedeutend erhöhte Erträge wurden aber erzielt, wenn mit der Phosphorsäuredüngung, sei sie in Form von Thomasschlacke, sei sie in einer solchen von Superphosphat gegeben, gleichzeitig viel Kainit ausgestreut wurde, so dass es hiernach ganz unrationell erscheinen würde, auf einem Moorboden von obiger Zusammensetzung nur Phosphate anwenden zu wollen. Da im letzteren Falle durch 1 Teil Superphosphat 565 Teile Haferkorn, durch 1 Teil Thomasschlacke aber nur 238 Teile erhalten wurden — die Erträge ungedüngten Landes unberücksichtigt gelassen — so war die Wirkung der Thomasschlacke 42% von der des Superphosphats. Man würde also, die jetzigen Preisverhältnisse zu Grunde gelegt, um den gleichen Effekt pro Morgen zu erzielen, nur 4.30 ℳ in Thomasschlacke anzulegen brauchen, 5.0 ℳ dagegen in Superphosphat; ganz gewiss ein Resultat, welches zu Gunsten der Thomasschlacke spricht, ganz abgesehen von den günstigen Folgen, die der gleichzeitig mit letzterer ausgestreute Kalk auf den Moorboden äussern wird."

Bemerkung des Referenten. Die Schlussfolgerung, dass bei ausschliesslicher Phosphorsäuredüngung $2^1/_2$ Gewichtsteile Thomasschlacke ebensoviel geleistet hätten wie 1 Gewichtsteil Superphosphat und die Rechnung, dass bei gleichzeitiger Düngung mit Kali die Wirkung der Thomasschlacke 42% vor der des Superphosphates betragen habe, erscheint völlig unzulässig. Hätte Verfasser die Wirkung von 1 Ctr. Thomasphosphatmehl geprüft, so würde sich voraussichtlich — entsprechend den von der Moor-Versuchs-Station gemachten Erfahrungen — herausgestellt haben, dass dieser eine Centner bereits ebensoviel leistete als 1 Ctr. Superphosphat, dass mithin die Phosphorsäure von Thomasschlacke und Superphosphat auf Moorboden gleichwertig sei. Hätte Verfasser anstatt $2^1/_2$ Ctr. 5 Ctr. Thomasschlacke verwendet, so wäre das Ertragsergebnis höchstwahrscheinlich nicht höher gewesen als bei $2^1/_2$ Ctr. und er müsste dann mit demselben Recht schliessen, dass die Wirkung der Thomasschlacke 21% von der des Superphosphates betragen hätte. D. Red.

Digitized by Google

Düngungsversuche zu Winterweizen und Winterroggen.

Von Prof. Dr. **v. Liebenberg**[1]).

Die Thatsache, dass die Wirkung künstlicher Düngemittel bei Sommerweizen durch die Witterung leichter gefährdet wird als bei Winterweizen, veranlasste den Verein zur Förderung des landwirtschaftlichen Versuchswesens in Oesterreich, an die im Frühjahre 1885 ausgeführten Düngungsversuche zu Gerste und Hafer, solche zu Winterweizen und Roggen anzuschliessen.

Die Beteiligung an den Versuchen war eine recht befriedigende, jedoch waren die Ergebnisse nicht zufriedenstellend, da der Herbst 1885 und die Monate April und Mai 1886 sehr trocken waren; im Juni dagegen begann eine sehr regnerische Periode, die vielfach Lagern des Getreides hervorrief. Die anhaltende Dürre bewirkte einerseits einen ungleichmässigen Stand des Weizens, andererseits aber wurden die künstlichen Düngemittel im Herbste im Boden nicht gelöst und konnten im Frühjahre wegen Wassermangels auch nicht zur Geltung kommen.

Bei den Düngungsversuchen handelte es sich, die Wirkung von Stickstoff, Phosphorsäure und Kali zu prüfen; besonders wurde auf eine Wirkung von Kali gerechnet mit Rücksicht auf seine Lösung und Verbreitung im Boden durch die Winterfeuchtigkeit.

Es wurden pro *ha* folgende Mengen angewendet:

1. 150 *kg* Chilisalpeter;

2. 150 *kg* Chilisalpeter und 60 *kg* wasserlösliche Phosphorsäure in der Form von Spodiumsuperphosphat;

3. 150 *kg* Chilisalpeter, 60 *kg* wasserlösliche Phosphorsäure in der Form von Spodiumsuperphosphat und 60 *kg* Kali als schwefelsaures Kali.

Als Saatgut wurde der in den betreffenden Wirtschaften einheimischer, d. h. akklimatisierter Weizen oder Roggen verwendet.

Aus der Tabelle, die die Ernteergebnisse darstellt, geben wir den Durchschnitt von je 3 Kontrolversuchen, im übrigen verweisen wir auf das Original.

[1]) Mitteilungen des Vereins zur Förderung des landwirtschaftlichen Versuchswesens in Oesterreich. Wien, Verlag der k. k. Hofbuchhandlung, Wilhelm Frick, 1887, Heft II, S. 3—8.

Digitized by Google

Nummer	Versuchsort	Grösse der Parzelle	Ertrag von Korn und Stroh in *kg*											
			ungedüngt			Stickstoff			Stickstoff und Phosphorsäure			Stickstoff, Phosphorsäure u. Kali		
			Korn	Stroh	Gesamt	Korn	Stroh	Gesamt	Korn	Stroh	Gesamt	Korn	Stroh	Gesamt
	Weizen													
1	Ernstbrunn	[1])	43.8	118.5	162.6	42.0	126.3	168.3	46.2	124.3	170.5	38.7	121.3	160.0
2	Göding	[1])	106.5	276.2	382.7	102.0	277.3	379.3	99.0	283.3	382.3	95.0	305.0	400.0
3	Raigern	300	64.2	117.8	182.0	60.5	127.8	188.3	61.2	130.5	191.7	63.3	128.7	192.0
4	Wischenau	[1])	31.2	61.4	92.6	28.6	59.7	88.5	35.0	73.5	108.5	36.2	76.8	113.0
5	Urbican	100	16.6	51.9	68.5	17.3	54.2	71.5	18.2	57.6	75.8	19.2	55.9	75.1
6	Plass	100	31.0	88.5	119.5	29.0	80.3	109.3	30.0	93.3	123.3	30.7	96.6	127.3
7	Somodor	100	7.9	15.0	22.9	9.3	16.0	25.3	9.5	17.5	27.0	9.6	17.0	26.6
	Roggen													
8	Nexing	100	12.0	22.6	34.6	12.7	25.3	38.0	21.5	41.8	63.3	19.3	39.7	59.0

Nummer	Versuchsort	Mehrerträge über ungedüngt									Witterung
		Stickstoff			Stickstoff und Phosphorsäure			Stickstoff, Phosphorsäure u. Kali			
		Korn	Stroh	Gesamt	Korn	Stroh	Gesamt	Korn	Stroh	Gesamt	
	Weizen										
1	Ernstbrunn	—1.8	7.5	5.7	2.4	5.5	7.9	—5.1	2.5	—2.6	67 T. mit Regen oder Schneefall
2	Göding	—4.5	1.1	—3.4	—7.5	7.1	—0.4	—11.5	28.8	17.3	94 R.-T. 462 *mm*
3	Raigern	—3.7	10.0	6.3	—3.0	12.7	9.7	—0.9	10.9	10.0	491 s *mm*
4	Wischenau	—2.4	—1.7	—4.1	3.8	12.1	15.9	5.0	15.4	20.4	40 R.-T.
5	Urbican	0.7	2.3	3.0	1.6	5.7	7.3	2.6	4.0	6.6	Nass
6	Plass	—2.0	—8.2	—10.2	—1.0	4.8	3.8	—0.3	8.1	7.8	81 R.-T. 485.5 *mm*
7	Somodor	1.4	1.0	2.4	1.6	2.5	4.1	1.7	3.7	3.7	69 R.-T. 448 *mm*
	Roggen										
8	Nexing	0.7	2.7	3.4	9.5	19.2	28.7	7.3	17.1	24.4	

[1]) Im Original die Grösse der Parzelle nicht angegeben.
Die Bodenbeschaffenheit war von

1. Krume 9″ lehmiger Thonboden; Untergrund undurchlässig.
2. „ 30 *cm* humoser „ ; „ Letten ehemaliger Teich.
3. „ Diluvium sandiger Lehm; Untergrund durchlässig.
4. Lehmiger Sandboden.
5. Krume 30 *cm* bindiger Thon; Untergrund weisser Letten. Diluvium.
6. „ 15 *cm* lehmiger Sand.
7. „ 20 *cm* sandiger Lehmboden.
8. „ 20 *cm* milder Lehmboden; Untergrund Lehm.

Digitized by Google

Die Düngungsversuche zu Weizen waren von keinem besonderen Erfolg begleitet. Von den sieben Versuchen muss einer (Plass) als vollkommen misslungen bezeichnet werden, einer (Somodor) zeigt gar keine Wirkung des Düngers und bei den fünf anderen kann man nur Wahrscheinlichkeitsschlüsse machen auf Grund einer gewissen gleichsinnigen Tendenz der Mehrertragszahlen und des Aussehens der Pflanzen. Die Stickstoffdüngung hat darnach in drei Fällen gewirkt, Stickstoff in Verbindung mit Phosphorsäure in drei Fällen und nur in einem Falle zeigte die Düngung mit Stickstoff, Phosphorsäure und Kali einen Erfolg und auch da nur in der Erhöhung des Strohertrages. Zweifellos hätte der Stickstoff eine Wirkung bei allen Versuchen gezeigt, wenn nicht die Dürre und dann das Lagern der Pflanzen die Erträge beeinträchtigt hätte.

Der Düngungsversuch mit Roggen zeigt, dass der Stickstoff allein keine Wirkung hervorgebracht hatte, wohl aber Stickstoff und Phosphorsäure, während Kali den Ertrag zu erhöhen nicht imstande war. Dass der Stickstoff wirkungslos war, ist dadurch zu erklären, dass Roggen auf mit Stallmist gedüngter Brache gefolgt war. **Brunnemann.**

Ueber die Bedeutung des zeitlichen Verlaufes der Nährstoffaufnahme der Kulturpflanze.

(Eine neue Theorie der Düngung.)

Von Dr. **G. Liebscher** [1]).

Während bis vor kurzer Zeit das Liebig'sche Gesetz vom Minimum, wonach die Düngung eines Feldes sich auf die Nährstoffe zu erstrecken hat, welche in den geringsten Mengen im Boden vorhanden sind, die wichtigste Grundlage der pflanzlichen Ernährungslehre bildete, so lässt doch dieses, wie auch die sonstigen auf die Düngung der Pflanzen bezüglichen Lehren Liebig's, bei der Erklärung von neuerdings festgestellten Thatsachen nicht selten im Stich. Man hat daher in letzter Zeit zu allerlei wenig bewiesenen Hilfshypothesen gegriffen, wonach z. B. die verschiedenen Pflanzen ein verschiedenes Aneignungsvermögen für die verschiedenen Nährstoffe besitzen, oder wonach eine

[1]) Königsberger land- und forstwirtschaftliche Zeitung, Jahrgang 1886, Nr. 44, S. 301. Daselbst nach den Sitzungsberichten der Jena'schen Gesellschaft für Medizin und Naturwissenschaften, 1886; und ferner Tageblatt der Versammlung deutscher Naturforscher und Aerzte zu Wiesbaden, 1887, Nr. 7, S. 194.

Digitized by Google

Pflanze diesen Nährstoff aus dem Vorrat des Bodens, jene aus dem des Düngers entnehmen soll.

Aus den bisher bekannt gewordenen Versuchen lässt sich aber nicht nachweisen, 'dass wirklich eine in der geschilderten Weise verschieden ausgebildete Aneignungsenergie existiert, und es ist nach dem Verfasser ihr Vorhandensein auch nach den bei der Stoffaufnahme wirksamen osmotischen Gesetzen so gut wie ausgeschlossen, wenigstens soweit die Kenntnis der faktischen Vorgänge bei der Stoffaufnahme bis jetzt reicht. Er glaubt aber in anderer Weise die jetzt noch bestehenden Schwierigkeiten beseitigen zu können.

Aus den bisherigen Versuchen über die Ernährung der Kulturpflanzen geht hervor, dass der zeitliche Verlauf der Stoffaufnahme bei allen einschlagenden Fragen ein Faktor von der grössten Bedeutung ist, da manche Pflanzen, wie z. B. die Sommergetreidearten in der Zeit vor dem Schossen, also in wenigen Wochen, den grössten Teil ihres gesamten Stoffbedarfes aufnehmen und später nur noch sehr wenig dazufügen, während andere gleichmässig während des ganzen Sommers in demselben Verhältnis Nährstoffe aufnehmen, wie sie organische Substanz produzieren. Erstere verlangen deshalb eine Düngung mit leichtlöslichen Stoffen, letzteren ist eine allmählich, aber fortwährend neue Stoffmengen darbietende, weil sich langsam zersetzende, Stallmistdüngung gedeihlicher. Die Frage nach der richtigen Zeit der Düngung steht hiermit im engsten Zusammenhange. Viele Verschiedenheiten des Verhaltens unserer Kulturgewächse aber, welche darauf hinauslaufen, dass das eine bescheidener ist als das andere in ihren Ansprüchen an die Stärke der Düngung oder den Reichtum des Bodens, finden allein in dem zeitlichen Verlaufe der Stoffaufnahme und der absoluten Grösse des Stoffbedarfes nicht ihre Erklärung. Es ist zum vollen Verständnis ausserdem noch nötig, Rücksicht zu nehmen auf die quantitative Entwickelung des Wurzelsystems. Mit anderen Worten heisst dies, man muss wissen, wie gross die Arbeit der Stoffaufnahme ist, welche die einzelne Wurzel in der Zeit der Stoffaufnahme täglich zu leisten hat, damit die Pflanze normal gedeihen kann, wenn man begreifen will, wie es kommt, dass die eine Pflanze eine reiche, eine andere aber nur eine schwache Düngung des Bodens zu ihrer normalen Entwickelung gebraucht.

Von diesen Gesichtspunkten ausgehend, hat Verfasser nach den bis jetzt vorliegenden Untersuchungen über die Zusammensetzung verschiedener Kulturpflanzen in ihren verschiedenen Vegetationsstadien eine

Digitized by Google

Anzahl von Kurven konstruiert und der Sektion für landwirtschaftliches Versuchswesen gelegentlich der Wiesbadener Naturforscher-Versammlung vorgelegt, welche schon jetzt erkennen lassen, dass einer jeden Kulturpflanze ein gewisser Verlauf der Stoffaufnahme eigentümlich ist. Kleine Abweichungen können wohl durch Sortencharakter und Ernährungsverhältnisse hervorgerufen werden, grössere kommen dagegen nur als Folge von Versuchsfehlern vor.

Eine genaue Kenntnis der einschlägigen Verhältnisse würde nach dem Verfasser eines der wichtigsten Fundamente für die theoretische Begründung der Düngerlehre und für deren praktische Verwertung bilden. „Liegt es doch auf der Hand, dass eine Pflanze, die in einer bestimmten kurzen Wachstumsperiode einen grossen Teil ihres Bedarfes z. B. an Stickstoff zu decken gezwungen ist, während sie die Phosphorsäure während der ganzen Dauer der Vegetation aufnimmt, andere Anforderungen an die Düngung stellen wird, als eine Pflanze, die den Stickstoff allmählich aufnimmt, während sie ein zeitweise bedeutend gesteigertes Phosphorsäurebedürfnis hat."

In der Kenntnis des zeitlichen Verlaufes der Stoffaufnahme sieht Verfasser zwar nicht den einzigen, so doch einen der wichtigsten Schlüssel zur Lösung der noch bestehenden Probleme. Sie nimmt seiner Ansicht nach der Frage nach einer Erklärung für die Fähigkeit der Papilionaceen zum Sammeln des Stickstoffs den weitaus grössten Teil des ihr jetzt anhaftenden Wunderbaren. Die genannten Gewächse sind eben Pflanzen, deren Stickstoffaufnahme während der ganzen Vegetationszeit parallel der Trockensubstanzproduktion verläuft, und deren stärkste Bodenbeschattung und Hauptwachstum andererseits mit der höchsten Lufttemperatur und also mit der kräftigsten Nitrifikation und Stickstoffbindung im Boden zusammenfällt, Verhältnisse, die beim Getreide gerade umgekehrt liegen und das verschiedene Verhalten dieser Pflanzengruppen zur Stickstoffdüngung ganz erklärlich erscheinen lassen. D. Red.

Digitized by Google

Tierproduktion.

Oxydationsvorgänge im tierischen Organismus.

Von **C. Wurster**[1]).

Tetramethylparaphenylendiamin tötet Warmblüter, wie Tauben und Kaninchen, wenn subkutan oder intravenös beigebracht, unter heftigen Zuckungen. Bei der Sektion enthalten Leber und Galle nur Spuren der Base.

Frischgefangene Frösche oxydieren die salzsaure Base vollständig. Das salzsaure wie essigsaure Salz färben die unter der Injektionsstelle liegenden Muskeln violett. An der Luft geht die Farbstoffbildung rasch weiter.

Längere Zeit in Gefangenschaft gewesene Frösche oxydieren, selbst bei Reizung der Muskeln, die Base weit schwieriger, etwas besser nach Zusatz von Zucker zum salzsauren Salze der Base.

Bei intravenöser Injektion der Base beim Frosche findet sich diese nach dem Tode unverändert im Blute, in der Leber, der Galle, einzelnen Muskeln und im Centralnervensystem vor. Die Leber färbt sich an der Luft violett. Die Schleimhaut des Magens und Darmes ist farblos. Die Muscularis dieser Organe färbt sich an der Luft violett, um nach $^1/_2$ bis 1 Stunde sich wieder zu entfärben. Hieraus geht hervor, dass das Protoplasma, obwohl selbst reduzierend, bei Luftzutritt die stärksten Oxydationen bewirken kann, und dass die Oxydation in den nach dem Tode noch thätigen Organen bei Zutritt von Sauerstoff weiter schreitet. Die während des Lebens Glycogen aufspeichernden Organe, wie die ruhenden Muskeln und die Leber, oxydieren das Tetramethylparaphenylendiamin zu Produkten innerer molekularer Kondensation, während die thätigen Muskeln, die Drüsen des Darmkanals, die Haut, das Centralnervensystem, es vollständig zu farblosen Verbindungen oxydieren.

Das Dimethylparaphenylendiamin verhält sich ganz ähnlich, doch ist seine Wirkung langsamer und schwächer. Böttcher.

[1]) Bullet. société chimique, Jahrg. 1887, Bd. 48, Nr. 1, S. 77—78.

Digitized by Google

Die Ausgiebigkeit der Magen- und Dünndarmverdauung beim Pferde.

Von **Harald Goldschmidt** aus Kopenhagen[1]).

Im Anschluss an frühere[2]) Untersuchungen über die quantitativen Verschiedenheiten der Magenverdauung in den einzelnen Magenabschnitten des Pferdes teilt der Verfasser unter obigem Titel neue Versuche mit, welche Aufschluss über den Grad der Verdauung resp. der Resorption in den verschiedenen Teilen der Verdauungsorgane geben sollen.

Die betreffenden Versuchspferde hungerten, nachdem sie als Scheidungsfutter Heu erhalten hatten, 15—36 Stunden; dann wurde denselben eine abgewogene Menge analysierten Hafers vorgelegt, worauf sie nach $1^1/_2$—12 Stunden getötet wurden. Der Inhalt der einzelnen, durch Abschnürung gesondert gehaltenen Abschnitte des Darmtraktus gelangte getrennt zur Untersuchung. Diese erstreckte sich auf die Bestimmung der Eiweissmenge (resp. Peptonmenge), der Menge der N-freien Substanzen und der Mineralbestandteile, und zwar a) im Safte, b) im ungelösten Reste vom Inhalte des Magens und der Därme.

Da nach den Untersuchungen von Ellenberger und Hofmeister[3]) die Cellulose im Pferdemagen nicht verdaut wird, so lässt sich nach Ansicht des Verfassers durch Bestimmung der im Magen bei den einzelnen Versuchen noch vorhandenen Cellulose ermitteln, wie viel Eiweiss u. s. w. eine Hafermenge mit der gefundenen Cellulosemenge enthält. Werden von den so gewonnenen Zahlen die im Magen gefundenen ungelösten Substanzen in Abzug gebracht, so ergiebt die Differenz, wie viel von den einzelnen Stoffen verdaut war.

In ähnlicher Weise[4]) wurden in einzelnen Fällen der Dünndarm, sowie der Blinddarminhalt zur Untersuchung herangezogen.

Zur Erläuterung möge das olgende Beispiel dienen:

Pferd IV.

Versuchsfutter: 1500 *g* Hafer.
Getötet $3^1/_2$ Stunden post pabulum.
Im Magen vorhanden 87.88 *g* Cellulose, entsprechend 1055 *g* Hafer.

[1]) Zeitschrift für physiologische Chemie, XI, 1887, S. 286.
[2]) cfr. diese Zeitschrift, XVI, 1887, S. 43.
[3]) Diese Zeitschrift, XIII, 1884, S. 688.
[4]) Mit Bezug auf Einzelheiten der angewandten Untersuchungsmethoden muss auf das Original verwiesen werden.

Digitized by Google

1055 *g* Hafer enthalten 104.023 *g* Eiweiss, 676 150 *g* N-freie Substanz,
Im Magen ungelöst vorhanden . . . . . 38.440 *g* „ 375.588 *g* „ „
Verdaut 65.583 *g* Eiweiss, 300.562 *g* N-freie Substanz,
oder 63.05 % „ 44.45 % „ „

Im ganzen Dünndarm war 14.258 *g* Cellulose, entsprechend 171.2 *g* Hafer vorhanden.

171.2 *g* Hafer enthalten 16.880 *g* Eiweiss, 109.721 *g* N-freie Substanz,
Im Dünndarm ungelöst vorhanden . . . . 3.413 *g* „ 39.630 *g* „ „
Verdaut 13.467 *g* Eiweiss, 70.091 *g* N-freie Substanz.

In den Blinddarm ca. 275 *g* Hafer übergegangen.

Um die Menge des Resorbierten zu finden, zieht man die vorgefundene Menge der aufgelösten Stoffe von der verdauten ab. Da indessen die Verdauungssekrete bei diesen Berechnungen störend wirken, so behält sich der Verfasser nähere Mitteilungen vor [1]).

Aus den zahlreichen Tabellen verdienen die folgenden Angaben das meiste Interesse:

Pferd Nr.	Gefressen Hafer *g*	Getötet Stunden post pabulum	Verdaut vom Mageninhalt		Verdaut vom Inhalte im Ilimende des Dünndarms		Verdaut vom Inhalte des Dünndarms in toto		Von der aufgenommenen Hafermenge war im		
			Eiweiss %	N-freie Substanz %	Eiweiss %	N-freie Substanz %	Eiweiss %	N-freie Substanz %	Magen %	Dünndarm %	Coecum und Colon %
I	1460	$1^1/_2$	52.65	29.43	—	—	—	—	99	1	0
(II	1500	$2^1/_2$	28.18	11.32	—	—	—	—	85	15	0)
III	2000	$2^1/_2$	36.86	22.42	72.628	54.728	—	—	85	15	0
IV	1500	$3^1/_2$	63.05	44.45	—	—	79.781	63.881	70	12	18
V	1500	$4^1/_2$	55.32	32.55	—	—	43.715	60.653	70	20	10
VI	2000	$6^1/_2$	55.92	46.16	61.130	65.675	—	—	94	6	0
VII	2000	8	72.40	52.16	—	—	—	—	39	11	50
VIII	2000	10	68.52	60.14	80.086	71.401	—	—	54	15	31
IX	2000	12	70.41	52.68	82.140	69.500	—	—	33	16	51

Die wesentlichsten Folgerungen, welche der Verfasser aus diesen Zahlen zieht, lassen sich wie folgt zusammenfassen:

1) Die Menge des im Magen verdauten Eiweiss und der N-freien Substanzen steht nicht immer in demselben Verhältnisse zu der nach dem Ende der Mahlzeit velaufenen Zeit.

2) Ebensowenig steht der Verdauungsgrad im Verhältnis zu der im Magen vorhandenen Futtermenge.

[1]) cfr. das folgende Referat.

Digitized by Google

3) Im Allgemeinen werden zwischen der ersten und der zwölften Stunde nach der Mahlzeit ca. 30—70% des Eiweisses und ca. 20—60% der N-freien Substanzen im Magen verdaut; die Verdauung nimmt mit der Länge der Zeit zu.

4) Auch die Verdauung des Futters im Dünndarm zeigt grosse individuelle Verschiedenheiten; nur die qualitativen Verhältnisse sind ziemlich gleich.

5) Im Grossen und Ganzen ist die Dünndarmverdauung beim Pferde nicht so intensiv wie die Magenverdauung. Bei einem diesbezüglichen Vergleich müssen die in der Tabelle enthaltenen Zahlen für die Dünndarmverdauung natürlich insofern eine Korrektion erfahren, als die bereits im Magen verdauten Mengen zu berücksichtigen sind.

6) Im Dünndarm wird verhältnismässig wenig Futter gleichzeitig angetroffen. **Th. Pfeiffer.**

Ueber den Stickstoffgehalt der Verdauungssäfte bei stickstofffreier Nahrung.

Von **Ellenberger** und **Hofmeister**[1]).

Im Anschluss an die in vorstehendem Referate besprochene Arbeit von Goldschmidt publizieren die Verfasser eigene Versuche.

Die Versuchstiere (2 Pferde, 1 Schwein) erhielten zunächst einige Tage lang stickstoffarme Nahrungsmittel, dann 24—36 Stunden lang nur Wasser und endlich Stärkemehl mit reiner Cellulose. Diese stickstofffreie Nahrung erhielten die Pferde 3 Tage, das Schwein 36 Stunden lang. Dann wurden die Tiere getötet. Trotz der angewandten Vorsichtsmassregeln fanden sich im Colon und Rektum und bei dem einen Pferde auch im Cöcum noch bedeutendere Reste der stickstoffarmen Nahrung, wofür der Verfasser die Erklärung in dem geringen Volumen des Versuchsfutters, sowie in der infolgedessen im Dickdarm fehlenden vis a tergo finden.

Die Verfasser machen ferner darauf aufmerksam, dass u. A. der Darmschleim je nach der Behandlung des Darminhalts Verschiedenheiten in den Resultaten hervorgerufen hat, worüber sie sich nähere Mitteilungen vorbehalten.

[1]) Zeitschrift für physiologisehe Chemie XI, 1887, S. 497.

Digitized by Google

Die Versuchsresultate sind folgende:

	Im Magen	Dünndarm	im Saft	Coecum: im Gesamtinhalt	Colon	
Schwein . .	0.3%	4.8%	0.47%	—	0.50%	Eiweiss
Pferd I . .	1.4%	0.28%	0.17%	0.6%	0.25%	
Pferd II . .	1.17%	1.00%	0.19%	—	—	
Schwein . .	1.4 *g*	16.32 *g*	1.551 *g*	—	4.6 *g*	
Pferd I . .	13.3 *g*	10.08 *g*	17.3 *g*	74.50 *g*	49.79 *g*	
Pferd II . .	6.14 *g*	43.5 *g*	17.97 *g*	—	—	

Th. Pfeiffer.

Einige
Worte über die Bedeutung der Fütterung für die Güte der Butter.

Von Prof. **W. Fleischmann** [1]).

In einem beachtenswerten Aufsatz weist der Verfasser darauf hin, dass leider die deutsche Butterproduktion in Hinsicht der Gleichmässigkeit und Güte noch nicht genügend vollkommen ist, so dass bei grösseren Lieferungen, z. B. für die Marine, nicht selten der Butter vom Auslande der Vorzug gegeben werden muss.

Vielfach ist hieran die Art der Herstellung der Butter Schuld, welche in Holstein, Mecklenburg, Pommern etc. überall verschieden ist und bis jetzt nicht zu einer gleichmässigen hat gemacht werden können, vielfach aber ist auch die Art der Fütterung des Viehes daran Schuld.

Wie kann aber auch eine wirklich gute Butter gewonnen werden, wenn nicht rationell gefüttert wird, wenn keine Rücksicht auf Bekömmlichkeit des Futters, auf gute Beschaffenheit des letzteren genommen wird, wenn nur das gefüttert wird, was zufällig in der Wirtschaft vorhanden ist?

Der Verfasser giebt eine Reihe von Regeln, welche wir unverkürzt hier folgen lassen, und hofft, dass bei Befolgung derselben und natürlicherweise guter Herstellung der Butter aus der Milch von nach den Vorschriften gefütterten Kühen die deutsche Butter den ihr gebührenden Rang wieder einnehmen werde:

1. Unbedingt zu vermeiden ist die Verwendung verdorbener Futtermittel aller Art, wie gefrorene Rüben und Kartoffeln, verdorbene Oelkuchen, versehimmeltes Heu und Stroh, verschimmelte Malzkeime.

[1]) Königsberger land- und forstwirtschaftliche Zeitung, 23. Jahrgang 1887, Nr. 7, S. 39—40.

Digitized by Google

2. Bringen es die Verhältnisse mit sich, dass sehr wasserhaltige Futtermittel (Schlempe, Rübenschnitzel) verfüttert werden müssen, so bemesse man die täglich zu reichenden Mengen thunlichst knapp und sorge dafür, dass die Tiere täglich auf 1000 Pfd. Lebendgewicht womöglich mindestens 10 Pfd. Rauhfutter zu sich nehmen, und dass die ganze Ration ausreichende Mengen an verdaulichem Protein enthält.

3. Ist man gezwungen, Wrucken zu verfüttern, so hat man die täglichen Mengen derselben mit ganz besonderer Aufmerksamkeit zu bemessen. Es ist nicht möglich, ein auf alle Verhältnisse passendes Mass anzugeben, über welches hinauszugehen bedenklich wäre. Sobald die Rationen von den Kühen nicht mehr mit Appetit verzehrt, und die Wrucken nicht mehr gut verdaut werden, hat man zu gewärtigen, dass der Geschmack der Milch und des Fettes derselben durch die Wruckenfütterung gefährdet wird.

4. Bei Schlempefütterung ist darauf zu achten, dass sich nicht Säurefermente in den Krippen festsetzen. Die Krippen müssen sorgfältigst reingehalten und sollten wöchentlich mindestens einmal mit Kalkmilch ausgestrichen werden.

5. Alle Sorten von Rüben, auch Runkeln und Rübenschnitzel, vermische man mit dem achten Teile ihres Gewichtes an gutem Strohhäcksel.

6. Kartoffeln vermische man etwa mit der Hälfte ihres Gewichtes an gutem Häcksel. Bis zu 8 *kg* für den Tag und 1000 Pfd. Lebendgewicht kann man dem Milchvieh roh vorlegen. Verfüttert man grössere Mengen, so thut man gut, die Kartoffeln zu dämpfen.

7. Man vermeide es, den Milchkühen Bohnen-, Erbsen- oder Lupinenschrot zu reichen.

8. Beim Verfüttern aller Sorten von Oelkuchen vermeide man es, mehr als höchstens ein Kilogramm oder zwei Pfund täglich von einer Sorte zu reichen.

9. Im Winter, besonders bei reichlicher Fütterung von Stroh und Kartoffeln, neigt die Butter zum Hartwerden. Man versäume es daher nicht, den Rationen ein halbes bis ein Pfund Rapskuchen beizugeben, da den letzteren die Eigenschaft in hohem Grade zukommt, auf die Gewinnung von Milch hinzuwirken, aus welcher sich geschmeidige Butter darstellen lässt.

10. Sehr gedeihliche und günstig wirkende Futtermittel neben gutem Heu sind Kleien, namentlich Weizenkleie und Schrot von Halmgetreide, in erster Linie Haferschrot.

Digitized by Google

11. Erbsenstroh und grössere Mengen von Gerstenstroh vermeide man den Milchkühen zu reichen.

12. Wenn auch nicht mit aller Sicherheit feststehend, so doch immerhin beachtenswert sind die folgenden Erfahrungen aus der Praxis:

Butter von harter Konsistenz wird gewonnen bei der Verabreichung von Erbsen- und Wickenschrot, Roggenkleie, Leinkuchen, Baumwollsamenkuchen, Palmkuchen und Palmkernmehl.

Butter von weicher Konsistenz bei der Verabreichung von Rapskuchen, Haferschrot und Weizenkleie.

Ohne deutlich hervortretenden Einfluss auf die Konsistenz der Butter sind: Weizen-, Gersten- und Roggenschrot, Erdnusskuchen, Kokoskuchen und Malzkeime.

13. Man suche den Tieren nicht nur ein nahrhaftes, kräftiges, sondern auch ein schmackhaftes Futter vorzusetzen, und unterlasse es nicht, täglich passende Mengen von Viehsalz zu reichen und für gutes Tränkwasser zu sorgen.

14. Am sichersten erzielt man vorzügliche haltbare Butter wenn man für Winterfütterung der Kühe nur heranzieht: gutes Heu Haferstroh von Handdrusch, mässige Mengen von Runkelrüben oder Mohrrüben, Haferschrot, Weizenkleie und Rapskuchen, letztere selbstverständlich trocken gefüttert. (152) Tollens.

Die Resorption im Pferdemagen [1]); Stickstoffgehalt der Verdauungssäfte bei N-freier Nahrung (Pferd) [2]).

Von **Harald Goldschmidt** aus Kopenhagen [3]).

Die Schwierigkeiten, welche sich dem Verfasser bei früheren Arbeiten [4]) mit Bezug auf die Bestimmung der im Magen resorbierten Nährstoffmengen ergeben hatten, glaubt derselbe in folgender Weise wenigstens insofern beseitigt zu haben, als annähernd richtige, vergleichbare Zahlen gewonnen wurden.

Im Mageninhalte ist die Gesamtsaftmenge und die Menge der ungelösten Stoffe festzustellen. Von der Saftmenge ist eine der vorhandenen Cellulose (Hafer) entsprechende Wassermenge abzuziehen. Die

[1]) Zeitschrift für physiologische Chemie, XI., 1887, S. 421.
[2]) Ibidem, S. 421.
[3]) cfr. das vorstehende Referat.
[4]) Beim Magen und Dünndarm nur der Saft, beim Cöcum der ganze Inhalt.

Digitized by Google

auf diese Weise erhaltene Zahl ist als die vorhandene Speichelmenge zu betrachten. Sodann wird berechnet, wieviel Eiweiss diese Speichelmenge enthält (nach Ellenberger und Hofmeister). Diese Eiweissmenge wird zu der der vorhandenen Cellulose (Hafer) entsprechenden Eiweissmenge addiert. Von der dadurch erhaltenen Zahl wird schliesslich die Summe der in Lösung und als unverdaut vorhandenen Eiweissmenge subtrahiert und die Differenz dann als das Resorbierte betrachtet.

Pferd Nr.	Gefressen Hafer g	Getötet Stunden post pabutum	Resorbiert Eiweiss %	Resorbiert N-freie Substanz %	
I	1460	$1^1/_2$	34	16	Es sind dieselben Ver-
III	2000	$2^1/_2$	19	13	suche, welche in anderer
IV	1500	$3^1/_2$	39	28	Richtung in vorstehendem
V	1500	$4^1/_2$	29	23	Referate besprochen wur-
VI	2000	$6^1/_2$	49	43	den. Die beiderseitigen
VII	2000	8	64	51	Resultate sind daher di-
VIII	2000	10	64	59	rekt vergleichbar.
IX	2000	12	61	51	(D. Ref.)

Die Resorption ist hiernach wie die Verdauung individuellen Verschiedenheiten unterworfen; sie nimmt mit der nach der Aufnahme der Nahrung verlaufenen Zeit zu. —

Um auch bei der Bestimmung des Resorbierten in den übrigen Abschnitten des Darmtraktus eine ähnliche Korrektion anbringen zu können, wie dies bei der Magenresorption durch Berücksichtigung der im beigemischten Speichel enthaltenen Eiweissmengen geschehen ist, hat der Verfasser den Stickstoffgehalt des Darminhaltes bei N-freier Nahrung zu bestimmen versucht. Die gefundenen Stickstoffmengen entsprechen demnach — eine völlig einwurfsfreie Versuchsdurchführung vorausgesetzt — dem Stickstoffgehalte der Verdauungssäfte.

Der Verfasser benutzte zu seinen Versuchen 2 Pferde, von welchen jedoch das eine infolge von Unregelmässigkeiten, die wahrscheinlich durch eine Venäsektion bedingt waren, bei der Besprechung der Versuchsresultate ausgeschlossen werden musste. Das andere Tier verweigerte die Aufnahme einer stickstofffreien Nahrung und erhielt deshalb nach 24stündigem Hungern an einem Tage Häcksel und Kartoffelstärke, also nur ein stickstoffarmes Futter.

Nach weiteren 24 Stunden wurde es getötet und der Inhalt des Darmkanals abschnittsweise auf organische Substanz, Mineralbestand-

Digitized by Google

teile und Stickstoff (Eiweiss) untersucht. Die für das Eiweiss ermittelten Zahlen sind folgende:

	Eiweiss	Dünndarm			
	Magen	Duodenumende	Mitte	Iliumende	Coecum
% vom Untersuchungsmaterial in toto	0.594	1.567	1.006	0.594	ca. 0.5 [1])
% von der organischen Trockensubstanz	78.7	77.8	80.4	85.8	—
g	—.	18.54	24.02	13.15	ca. 35 [1])
			55.70		

Der Eiweissgehalt im Dünndarm ist also ziemlich beträchtlich (er nimmt jedoch gegen das Iliumende hin ab). Da ferner Ellenberger und Hofmeister bei 3 früheren Versuchen, bei Fütterung von Hafer, Heu und Häcksel in wechselnden Mischungsverhältnissen den Eiweissgehalt des Dünndarmsaftes zu 36 *g* resp. 60 *g* gefunden haben, so glaubt Verfasser annehmen zu können, dass diese Mengen wesentlich auf Darmsekrete zurückgeführt werden können. Jedenfalls ist die Resorption im Dünndarme des Pferdes eine sehr bedeutende.

Dem Gehalte des Blinddarmsaftes an Eiweiss schätzt der Verfasser unter Berücksichtigung des im Cöcum noch vorhandenen Häcksels auf 0:5 %. Th. Pfeiffer.

Pflanzenproduktion.

Beobachtungen über die Kohlensäure-Aufnahme und -Ausgabe (Assimilation und Atmung) der Pflanzen.

Von Prof. **U. Kreusler** in Poppelsdorf [2]).

II. Mitteilung [3]):

Abhängigkeit vom Entwickelungszustand. — Einfluss der Temperatur.

Im vorigen Jahrgang dieser Zeitschrift wurde ein Verfahren des Verfassers beschrieben, die von den Blättern der Pflanze aufgenommene und ausgeschiedene Kohlensäure durch Wägung zu ermitteln und dadurch ein allgemein verwendbares Mass für die Energie der Assimi-

[1]) Nach Abzug des auf Futterreste schätzungsweise entfallenden Eiweisses.
[2]) Landwirtschaftl. Jahrbücher, Jahrg. 1887, Bd. 16, S. 711—715.
[3]) Vergl. diese Zeitschrift, 16. Jahrg. 1887, S. 110 ff.

Digitized by Google

lation sowohl als der Atmung unter verschiedenartigen Einflüssen zu gewinnen. Dasselbe hat bereits dazu gedient, „den Einfluss des relativen Kohlensäuregehalts der umgebenden Luft klarzustellen" und nebenbei den Nachweis zu führen, „dass der Wassergehalt der Blätter bezw. die Wasserversorgung derselben, unter den die Assimilationsthätigkeit beeinflussenden Faktoren eine mehr als vorauszusetzen hervorragende, wo nicht die praktisch zumeist dominierende Rolle beansprucht."

Mit einigen anderweitigen, wenn auch zum Teil schon erfolgreich bearbeiteten, doch weiterer experimenteller Beiträge noch bedürftigen Fragen beschäftigen sich die folgenden Mitteilungen. Obwohl es ja bekannt ist, dass eine Pflanze unter sonst scheinbar ganz gleichen Bedingungen, keineswegs jeder Zeit in gleichem Verhältnis an Trockensubstanz zunimmt, und dass ältere Blätter nicht mehr so kräftig assimilieren wie jüngere Organe[1]), so ist doch das Material an bestimmten Thatsachen zur Zeit noch recht spärlich, und planmässig durchgeführte Beobachtungsreihen rücksichtlich dieser Frage fehlen fast gänzlich.

Auch bezüglich des Einflusses der Temperatur auf die Atmung und der Beziehungen zwischen Wärme und Assimilationsenergie liegen zwar Untersuchungen vor, deren Ergebnisse aber in manchen Punkten widersprechend genug lauten.

Zu den vorliegenden Versuchen dienten wie vordem abgeschnittene Zweige, deren mit nassem Messer hergestellte und sofort unter Wasser getauchte Schnittfläche während der ganzen Dauer in destilliertem Wasser verblieb. Der Spross wird in dem früher beschriebenen, mit Glasplatte luftdicht verschlossenen Expositionsbehälter aus einer (stets gleichen) Entfernung von 45 *cm* durch die elektrische Bogenlichtlampe bestrahlt, beziehentlich gründlich verfinstert gehalten. Die Dauer der Belichtung sowie die mittelst titrierter Sodalösung bewirkte Kohlensäuredosierung war immer die gleiche. Letztere war so bemessen, dass 0.403 *g* Kohlensäure (-anhydrid), gleichmässig verteilt auf den Luftraum des Apparates (von beiläufig 5 *l*) und einen alsbald in Gang gesetzten Luftstrom von 60 *l* pro Stunde, in Anwendung kamen. Dieses entspricht dem Betrage von ca. 0.3 Volumprozenten, welches Verhältnis Verf. wählte, weil es nach seinen früheren Erfahrungen dem Optimum hinlänglich nahe kommt, andererseits aber von den normalen Bedingungen nicht über Gebühr sich entfernt und schliesslich die Absorptionsapparate nicht mehr als nötig beansprucht.

[1]) Umfassende Ausbildung der assimilierenden Teile hierbei natürlich vorausgesetzt. Dass erst in der Entfaltung begriffene Knospen, chlorophyllarme Keimpflänzchen etc. zuvörderst sehr schwach assimilieren, hat bereits Saussure gezeigt, und erscheint heutzutage als selbstverständlich.

Digitized by Google

Die Temperaturregulierung geschah, in der früher erörterten Weise, durch eine die Rückwand des flachen, hochkant gestellten Vegetations-Behältnisses bedeckende Wasserschicht, die man nach Bedarf durch kälteren oder wärmeren Zufluss ersetzt und ergänzt.

Eine sinnreiche Regulierungs-Vorrichtung für die Temperatur gestattete es, das in dem eigentlichen Vegetationsraum befindliche Beobachtungsthermometer auf 0.1 ° C. konstant zu erhalten. Wenn dem ungeachtet die betreffenden Anzeigen nicht völlig dem wirklichen Thatbestande entsprechen, indem bei der Konstruktion des Expositionsraumes den der Glaswand zunächst gelegenen Blättern bald etwas mehr, bald etwas weniger Wärme zugeführt wurde, als der Anzeige des mehr im Hintergrunde des Vegetationsraumes befindlichen Thermometers entsprach, so fällt doch für die mitzuteilenden Versuche der beregte Uebelstand nicht sonderlich ins Gewicht, da diese zunächst mehr auf allgemeine Orientierung als absolut scharfe Messung hinzielen.

Versuche mit Sprossen ein und der nämlichen Pflanze in verschiedener Entwickelungsperiode.

Beobachtungstemperaturen: 15 ° und 25 ° C.

Dieselben bezweckten, die Energie der betreffenden Funktionen bei bereits normal ausgebildetem Chlorophyllapparat, in einigen der wichtigsten Stadien — vor, während und nach der Blüte — zu prüfen.

Als Versuchspflanze diente Philadelphus grandiflorus, eine Pflanze, welche neben einer zur Exposition geeigneten Blattstellung, eine ausgiebige und zeitlich scharf abgegrenzte Blüteperiode besitzt. Sämtliche benutzte verschieden alte Sprosse waren dem nämlichen Strauche entnommen.

Da wir hier nicht auf die Einzelversuche eingehen können, so geben wir nur eine Zusammenstellung der Resultate wieder, welche die stündlichen Ausgaben und Einnahmen an Kohlensäure für gleiche Blattflächen und zwar — um zugleich ein absolutes Mass zu gewinnen — auf je 1 *qdm* (einseitiger) Oberfläche umgerechnet, enthält[1]):

[1]) Zu diesem Berechnungsverfahren bemerkt Verfasser, dass man zwar bei spezielleren Studien über die Atmung als solche gehalten sei, entweder das Volum oder die Masse (z. B. das Trockengewicht) der Objekte dem Vergleiche zu Grunde zu legen, dass er aber geglaubt habe, für seine gegenwärtigen Zwecke (wo die Atmung weniger ihrer selbst willen, als rücksichtlich ihrer Beziehung zum Assimilationsprozesse interessierte) von dieser Anforderung absehen und die betr. Beobachtungen ebenfalls schlechthin auf Flächenmass beziehen zu dürfen. Auch die Vernachlässigung der gesonderten Atmung der Blüten etc. schliesse einen Fehler ein, welcher jedoch nach dem Massenverhältnis von Blättern und Blüten sehr klein sei.

Digitized by Google

			Milligramm Kohlensäure pro 1 *qdm* Blattfläche stündlich			
			Philadelphus			
			I Vor der Blüthe	II Während der Blüte	III Während d. Fruchtbildung	IV Steriler Spross mit alten Blättern
Nach Versuchen im Dunkeln.						
Atmung		bei 25° C.	0.52	1.83	1.36	0.97
		bei 15° C.	(0.26)	0.59	0.64	0.57
Bei Belichtung durch die elektr. Lampe.						
Kohlensäure aus der Luft absorbiert	bei 25° C.		14.17	10.95	8.20	7.15
			15.13	11.77	10.22	4.61
			—	—	8.32	—
		Mittel	**14.65**	**11.36**	**8.91**	**5.88**
	be 25° C.		11.68	8.15	7.59	12.57
			—	6.97	11.86	8.65
			—	—	7.83	—
		Mittel	**11.68**	**7.56**	**9.09**	**10.61**
Kohlensäure im Ganzen verbraucht	bei 25° C.		14.67	12.29	9.56	8.12
			15.63	13.10	11.58	5.58
			—	—	9.68	—
		Mittel	**15.15**	**12.70**	**10.27**	**6.85**
	bei 15° C.		11.91	8.74	8.23	13.13
			—	7.56	12.19	9.21
			—	—	8.17	—
		Mittel	**11.94**	**8.15**	**9.73**	**11.17**

Bezüglich der für die verschiedenen Stadien ermittelten Atmungsbeträge zeigt sich, dass die jüngsten Blätter verhältnismässig am wenigsten Kohlensäure ausgaben. Die Atmungsenergie erhebt sich sodann zur Zeit der Blüte auf mehr als den doppelten Wert, verharrt so auch während der Fruchtbildung und zeigt erst bei den ältesten Blättern wieder einen merklichen Rückgang. (Erfahrungsgemäs fordern die Vorgänge der Blüte und Fruchtbildung einen gesteigerten Stoffumsatz.)

Für die höhere Temperatur fällt die Atmung durchgehends viel höher aus, als für die niedere.

Hinsichtlich der Assimilationsenergie der verschiedenalterigen Objekte und zwar zunächst, insoweit sie durch Kohlensäureaufnahme von aussen sich kundgiebt, zeigt sich an den Mittelzahlen:

Digitized by Google

a) für die Beobachtungstemperatur 25°: ein sehr starker und stetiger Abfall der assimilatorischen Leistung mit zunehmendem Alter der Blätter;

b) für die Beobachtungstemperatur 15°: eine maximale Leistung der jüngeren Organe, ein zur Blütezeit unvermittelt eintretendes Minimum und dann allmähliches Steigen, derart, dass die ältesten Blätter den jüngsten schliesslich nur wenig mehr nachstehen.

Dass die Wechsel der Atmung den Verlauf der Erscheinung teilweise mit beeinflussen, ohne ihn jedoch dem Wesen nach zu beherrschen, erhellt daraus, dass die im Ganzen verbrauchte Kohlensäure (als Ausdruck der gesamten assimilatorischen Thätigkeit) ebenfalls ganz in dem eben erörterten Sinne steigt und fällt.

Dass ferner in den ersten Stadien die höhere, später, nach vorübergehendem sich Gleichbleiben, die tiefere das Temperaturoptimum darstellt, geht aus obiger Zusammenstellung deutlich hervor.

Die Erklärung für diese auffälligen Thatsachen glaubt Verfasser in dem verschiedenen Wassergehalt der Objekte, beziehungsweise in ihrer verschiedenen Fähigkeit, den durch Verdunstung erlittenen Wasserabgang durch Zuleitung zu ersetzen, suchen zu müssen.

Er hat früher durch mannichfache Belege gezeigt, dass assimilierende Blätter auf kleine Unterschiede im Wassergehalt schon auffälligst reagieren. Ein Wasserverlust, der sich äusserlich noch nicht im mindesten kund giebt (längst nicht ein Welken hervorruft), reicht erweislich schon hin, die Aufnahme von Kohlensäure seitens angemessen belichteter Pflanzen ganz erheblich herabzudrücken. Ebenso braucht man abgeschnittenen Sprossen nur Gelegenheit zu bieten, den Wasserverlust zu ersetzen, um ihnen alsbald auch ihre Fähigkeit der Kohlensäureabsorption völlig oder nahezu ungeschmälert wiederzugeben.

Ferner pflegt der prozentische Wassergehalt der Blätter mit deren Alter fortschreitend sich zu vermindern; ältere Blätter sind mithin zur Kohlensäureabsorption im allgemeinen die minder begünstigten. Der Umstand, dass ältere Blätter, trotz ihrer erweislich schwächeren Verdunstung, erfahrungsmässig weniger Wasser in ihrem Gewebe ansammeln als jüngere Organe, mag, nächst in veränderter sonstiger Struktur, darin begründet liegen, dass jenen das Wasser langsamer zugeführt wird, beziehentlich dass sie das zugängliche Wasser in ihrem eigenen Gewebe träger verbreiten.

Sind nun überdies noch die Bedingungen für die Wasserzuleitung

Digitized by Google

durch äussere Verhältnisse (Mangel an Wasser im Boden oder — wie in den vorliegenden Versuchen — das Fehlen der Wurzel) erschwert, so werden sich die älteren Organe unter Umständen zweifach im Nachteil befinden: sie enthalten an sich weniger Wasser und können den Abgang schwieriger ersetzen. Je höher die Temperatur, desto mehr kann sich die Gleichgewichtsstörung im Wassergehalte eventuell zu Ungunsten der älteren Organe gestalten, wobei allerdings noch vorausgesetzt werden muss, dass die Reaktionsfähigkeit auf die zur Verdunstung stark anreizenden Momente (vermehrte Wärme, trocknere Luft) bei älteren und jüngeren Organen nicht in dem Mass differiert wie ihr Vermögen der Wasseraneignung.

Diese an sich nicht ungereimte und durch die folgenden Mitteilungen wesentlich gestützte Voraussetzung würde eine genügende Deutung obiger Thatsachen zulassen. Die an sich wasserärmeren älteren Sprosse können bei einer 25° erreichenden Temperatur den Abgang nicht so prompt wieder ersetzen als die jeweilig jüngeren, und bleiben daher aus beiden Gründen rücksichtlich ihrer Assimilationsfähigkeit hinter diesen zurück. Bei 15° ist das Misverhältnis nicht mehr so gross, die Unterschiede erscheinen daher — wennschon die jüngsten Blätter auch hier vor allen den Vorrang behaupten — jetzt weniger schroff und verlaufen, da die Wärme hier nicht der wesentlich dominierende Faktor, nicht mehr so stetig.

(Weshalb für die tiefere Temperatur sich ein verhältnismässig so plötzlicher — und weder durch die Atmung allein, noch, wie es scheint, durch Zufälligkeiten bedingter — Rückschritt zur Zeit der Blüte herausstellt, kann nach den vorliegenden Daten noch nicht gedeutet werden.)

Für die Richtigkeit dieser Ansicht spricht am entschiedensten die allmähliche Verschiebung und schliesslich völlige Vertauschung des Temperaturoptimums. Bei den mit Wasser reichlich versorgten Objekten der beiden ersten Perioden bedingte die Steigerung der Temperatur, wie dieses der allgemeineren Erfahrung entspricht, eine recht erhebliche Förderung der Assimilationsthätigkeit. Der an sich günstige Einfluss vermehrter Wärme nach dieser Richtung wird aber späterhin paralysiert durch den ungünstigen nach einer andern, nämlich durch die Anreizung zu vermehrter Verdunstung bei nicht entsprechendem Wasserersatze: daher denn die Objekte der III. Periode bei 25° nur etwa das nämliche leisten konnten wie die bei 15° assimilierenden. Bei den noch älteren Blättern äussert sich endlich ein so erhebliches Misverhältnis zwischen Verlust und Ergänzung des Wassers, dass die für eine ausgiebige Kohlensäureabsorption zu trocken werdenden Gewebe in der vermehrten Wärme überhaupt nicht

Digitized by Google

mehr ein begünstigendes, sondern im Gegenteil das ungünstigere Moment vorfinden. —

Die Voraussetzung einer relativ ungünstigeren Wasserversorgung der älteren Blätter wird durch die Ermittelung der Wassermengen, welche während der Versuchszeiten durch die Schnittfläche der Sprosse aufgesogen wurden, gestützt.

In der nachfolgenden Tabelle sind die hierfür verwendbaren Daten, auf gleiches Blattflächenmass und gleiche Zeiteinheit bezogen, nach Massgabe der Versuchstage übersichtlich zusammengestellt worden.

Wasseraufnahme pro 1 *qdm* Blattfläche und 1 Versuchsstunde durch die Schnittfläche der Objekte (in Milligrammen).

Versuchstag (gerechnet vom Tage des Einsetzens)	Philadelphus I		Philadelphus II		Philadelphus III		Philadelphus IV	
	25°	15°	25°	15°	25°	15°	25°	15°
1.	—	—	—	—	(165)	—	—	—
2.	—	—	(152)	—	51	—	—	(120)
2.	—	—	90	—	—	—	—	32
3.	(96)	—	—	51	—	30	35	—
3.	58	—	—	28	—	24	13	—
4.	—	—	79	—	—	30	—	20
4.	—	—	85	—	—	—	25	—
5.	19	—	50	—	—	—	—	—
5.	—	—	—	—	30	—	—	—
6.	—	19	—	11	—	15	—	—
6.	—	—	—	45	—	—	—	—
Mittel	39	19	76	34	40	25	24	26
Verhältnis . . .	205 : 100		224 : 100		160 : 100		92 : 100	

Dass die bei dem jeweilig ersten Versuch aufgesogenen Wassermengen allenthalben weitaus die grössten sind, erklärt sich wohl einfach dadurch, dass die abgeschnittenen Sprosse während des Transports an der Luft (obschon, wie erwähnt, die Schnittfläche ohne Verzug unter Wasser gebracht wurde) Anlass zu stärkerer Verdunstung vorfanden als später in dem geschlossenen Behälter (woselbst sie übrigens alsbald ihre Verluste zu decken beginnen). Von diesen durch Zufallsmomente zu stark beeinflussten Anfangsergebnissen wird man daher für die Betrachtung besser ganz absehen.

Die übrigen Zahlen zeigen zwar unter sich Differenzen, welche den in der Richtung des Alters liegenden vielfach nichts nachgeben, da aber die für gleiche Oberfläche verrechneten Wasserbeträge sich auf sehr ungleiche Substanzmassen des Blattes verteilen, und die älteren

Digitized by Google

Blätter die jeweilig grössere Masse repräsentieren, so wird man nicht zweifeln dürfen, dass eine assimilierende Schicht von beziehentlich gleicher Dicke bei den älteren Blättern weit weniger Wasser empfing als bei den jüngeren.

Der Einfluss der Temperatur verschiebt sich mit dem fortschreitenden Alter ganz in dem erwarteten Sinne. Im Gegensatz zu den vorhergehenden (bei welchen beiläufig auch die entsprechende Abstufung des Verhaltens zu Tage tritt), hat das Objekt der letzten Periode bei 25° nicht mehr Wasser empfangen als bei 15°, während der Spross doch unzweifelhaft bei jener Temperatur stärker verdunstet — und eben hierdurch die Fähigkeit eingebüsst haben dürfte, das an sich günstigere Moment in Ansehung der Assimilation in genügendem Masse zu nutzen; vielmehr überwog den begünstigenden Einfluss bereits der — indirekt — schädliche. Hierbei dürfte es sich nicht um ein nur zufälliges Zusammentreffen der Einzelumstände handeln.

In einem zweiten Abschnitt seiner Abhandlung teilt Verfasser „Spezielleres über den Einfluss verschiedener Temperaturen auf den Kohlensäureverbrauch und die Kohlensäureausgabe der Pflanze“ mit. Zu den Beobachtungen diente ein bereits früher als äusserst widerstandsfähig erprobtes Objekt: Rubus fruticosus.

Wir müssen uns hier auf eine Wiedergabe der hauptsächlichsten Ergebnisse seiner Untersuchungen beschränken, welche Verfasser etwa wie folgt zusammenfasst:

1. Eine messbare Atmung (Kohlensäureausscheidung) der Pflanzen findet innerhalb weiter Temperaturgrenzen statt; sie lässt sich an Blättern von Rubus bei einer den Gefrierpunkt des Wassers kaum überschreitenden Temperatur bereits deutlich — vielleicht selbst unterhalb 0° — nachweisen, andererseits aber auch noch bei Wärmegraden, welche (mit 45—50° C.) der oberen Grenze des pflanzlichen Lebens bedenklich sich nähern.

2. Die Atmungsintensität erscheint von der Temperatur in erster Linie beherrscht, derart, dass (innerhalb der oben verzeichneten Grenzen) der höheren Temperatur auch die stärkere Atmung entspricht.

3. Der fördernde Einfluss gesteigerter Temperatur äussert sich nicht in proportionalen, sondern in fortschreitend anwachsenden Progressionen, so dass das graphische Bild den Verlauf der Funktion als

Digitized by Google

eine Kurve darstellt, welche anfangs allmählich, dann immer steiler ansteigt, also ihre konvexe Seite der Abscissenaxe zukehrt.

4. Das Optimum für die Atmung der Pflanzen scheint — soweit Beobachtungsfristen von 5 — 6 Stunden hierüber entscheidend sein können — bei Temperaturgraden zu liegen, welche von der Tötungstemperatur nicht mehr weit entfernt sind; die maximale Beobachtungstemperatur (46.4° C.) repräsentierte für den nach dieser Richtung geprüften Brombeerspross zugleich das Maximum der Atmung. (Dass längeres Verweilen der Pflanze bei so hoher Temperatur die Atmung auf entsprechender Höhe erhalten würde, darf hieraus noch nicht gefolgert werden, ist vielmehr wenig wahrscheinlich.)

5. Die bekannte Erfahrung, dass, unter sonst gleichen Bedingungen, die Pflanzen, bezw. deren Organe in denjenigen Stadien am energischsten Kohlensäure entwickeln, welche die lebhaftesten Form- und Stoffumbildungen erheischen, findet sich durch die Versuche mit Philadelphus-Trieben in so weit wieder bestätigt, als dieselben während der Blüte und Fruchtbildung die höchsten Atmungsziffern ergaben.

6. Gegenüber den letzterwähnten Momenten und dem einschneidenden Einfluss der Temperatur erscheint die Atmungsintensität von dem Wechsel anderweitiger Faktoren vergleichsweise wenig berührt (jedenfalls ungleich weniger als etwa die Assimilation). So trat eine Wirkung abgeänderter Zufuhr des Wassers oder der Kohlensäure, längerer oder kürzerer Versuchsdauer u. s. w. niemals irgend wie deutlich hervor. (Allerdings waren diese Versuche nicht spezieller auf diese Fragen gerichtet, und extremere Bedingungen wurden thunlichst vermieden.)

7. Für die Ausgiebigkeit der Assimilation spielt der Faktor Wärme bekanntlich eine wesentliche, aber für gewöhnlich offenbar nicht die Ausschlag gebende Rolle. Es ist dieses so zu verstehen, dass unter Umständen relativ kleine Ungleichheiten gewisser anderer Faktoren den Einfluss recht erheblicher Wärmedifferenzen vollständig zu verdecken vermögen.

8. Die Funktion der Pflanze, am Licht Kohlensäure zu verbrauchen, ist in ähnlich weiten Grenzen der Temperatur wie der Vorgang der Atmung möglich. Das Temperaturminimum für die Assimilation scheint sogar unter Umständen noch tiefer zu liegen als das für die Atmung der nämlichen Pflanze. Jedenfalls wird durch die Versuche mit Rubus, im Einklang mit einigen früheren Erfahrungen, unzweideutig bewiesen, dass schon bei sehr niederen, den

Digitized by Google

Gefrierpunkt kaum überschreitenden Graden eine wirksame Assimilation sehr wohl statthaben kann. Andererseits brachten Temperaturen von nahezu 50° C. (die offenbar bei irgend längerer Dauer das Leben der Pflanze gefährden), die Funktion noch durchaus nicht zum Stillstand, wenngleich ein unter diesen Verhältnissen mächtig gesteigerter Atmungsverbrauch die nutzbare Wirkung hier in beträchtlichem Masse herabdrückt.

9. Die Kurve, welche die Abhängigkeit der Assimilation von der Temperatur wiedergiebt, nimmt einen durchaus andern Verlauf als die Kurve der Atmung. Sie steigt, von den tieferen Graden ausgehend, zu Anfang recht steil, alsbald aber immer gelinder, giebt ein unverkennbares (übrigens weder allzu scharf noch enge begrenztes Optimum kund und senkt sich mit dessen Ueberschreitung erst langsam, dann rascher.

10. Abgesehen von diesen grossen Zügen lässt sich über den Verlauf der Assimilationskurve und insbesondere über die optimale Temperatur etwas Allgemeines nicht aussagen, weil diese Verhältnisse auch bei ein und der nämlichen Pflanzenart, in hohem Masse beeinflusst werden durch den Entwickelungszustand der Blätter und in erster Linie wohl durch deren grösseren oder geringeren Wasserbestand.

11. Innerhalb der nämlichen Intervalle sind die durch Temperaturunterschiede bedingten Aenderungen der Intensität bei der Assimilation ungleich kleiner als bei der Atmung. — Setzt man die entsprechende Wirkung der niedersten Beobachtungstemperatur in beiden Fällen gleich 1, so berechnen sich für erwachsene Blätter der Brombeere beispielsweise die folgenden Progressionen:

Temperatur	Intensität der Atmung	Intensität der Assimilation[1])
2.3°	1	1
7.5°	1.8	1.7
11.3°	3.0	2.4
15.8°	4 6	2.8
20.6°	4.8	2.6
25.0°	7.8	2.9
29.3°	8.8	2.4
33.0°	12.1	2.4
37.3°	14.4	2.3
41.7°	19.1	2.0
46.6°	26.4	1.3

[1]) Bemessen nach der — mit Berücksichtigung des Atmungsverlustes — im Ganzen verbrauchten Kohlensäure.

Digitized by Google

12. Sprosse verschiedenen Entwickelungszustandes (übrigens mit hinlänglich ausgebildeten Blättern) assimilieren, auch wenn man die Unterschiede der Atmung in Betracht zieht und solche eliminiert, mit erweislich (und oft sehr erheblich) verschiedener Energie.

13. Ueber eine spezifisch günstigere Veranlagung zur Assimilation bei älteren oder jüngeren (sonst genügend entfalteten) Blättern der nämlichen Pflanze — und aller Voraussicht nach gilt dies auch für den Vergleich verschiedenartiger Gewächse — lässt sich summarisch nicht urteilen, da ein Wechsel anderweitiger Faktoren hier wesentlich mitspricht und je nach Umständen bald mehr zu Gunsten der jüngeren, bald mehr der älteren Organe sich äussert.

14. Für die gemeinhin als günstigst erachteten, gemässigt hohen Temperaturen (25° C. z. B.) zeigt sich, unter sonst gleichartigen Bedingungen, ein unzweideutiger Abfall der Leistung mit fortschreitendem Alter der Blätter; bei circa 15° C. dagegen war keine konstante Beziehung in diesem Sinne erkennbar. An Stelle der auch hier zu verzeichnenden Abnahme trat für die späteren Perioden — bei Versuchen mit Philadelphus — wiederum eine allmähliche Zunahme des Kohlensäureverbrauchs.) Für die an die Grenze der schädigenden Wirkung streifenden Temperaturgrade dürften mit einiger Wahrscheinlichkeit die älteren, derberen Blätter a priori den Vorrang behaupten.

15. Auf bestimmte Temperaturdifferenzen reagieren demnach verschiedenalterige Objekte ausnehmend verschieden, ja oft in ganz divergierendem Sinne, derart, dass die optimale Wirkung der höheren oder tieferen Temperatur sich mit dem Alter vertauscht.

16. Die wesentliche Ursache dieser scheinbaren Anomalien (wie ähnliche übrigens auch von anderer Seite beobachtet, aber öfters wohl unzutreffend gedeutet wurden), sucht Verfasser in dem wechselnden Wassergehalte der Blätter, dessen tief einschneidende Bedeutung neuerdings von ihm festgestellt und alsbald von Anderen bestätigt wurde.

17. Dem normaler Weise erfahrungsmässig geringeren Wassergehalte älterer Blätter entspricht sehr wahrscheinlich auch ein geringeres Vermögen der Wasserergänzung durch Zuleitung, und es scheint dieser Unterschied zwischen älteren und jüngeren Blättern relativ grösser zu sein als die Verschiedenheit des Verdunstungsvermögens. Dadurch wird erklärlich, dass ältere Organe, ohne darum — Dank ihrer derberen Struktur — ersichtlich zu welken, doch innerhalb gewisser Grenzen leichter einer Gleichgewichtsstörung zwischen Ausgabe und Ersatz des Wassers ausgesetzt sind.

Digitized by Google

18. Temperaturerhöhung auf 25° C. scheint unter sonst günstigen Verhältnissen eine Gleichgewichtsstörung des Wassergehaltes bei relativ jüngeren Blättern nicht leicht zu bedingen: der die Assimilation fördernde Einfluss der Wärme kommt daher entsprechend zur Geltung; anders bei den älter werdenden Blättern, wo diesem fördernden Einfluss der erwähnte indirekt schädliche alsbald entgegen tritt und letzterer schliesslich fortschreitend überwiegt.

19. Auf das Temperaturintervall 15—25° reagierten verschiedenalterige Sprosse von Philadelphus unter sich, sehr verschieden, aber vollkommen gleichsinnig in Ansehung der verbrauchten Kohlensäure und des während der Versuchszeit aufgenommenen Wassers.

20. Von einer absolut günstigsten Assimilationstemperatur für verschiedene Individuen oder gar Spezies kann demnach ebenso wenig die Rede sein, wie von einer spezifischen Assimilationsgrösse der Pflanze an und für sich, resp. für eine gegebene Temperatur, Lichtintensität etc. — so lange man nicht den Wassergehalt und Wasserersatz vollauf in Betracht zieht.

21. Wie Hellriegel schon gefunden und des Verfassers Versuche bekräftigen, kommt es für die Ausgiebigkeit der organischen Produktion nicht sowohl an auf die Menge des durch die Pflanze geleiteten Wassers (also auf grösseren oder geringeren Transpirationsstrom und dessen Bedingungen an und für sich — trockenere und feuchtere Luft, etwas mehr oder weniger Wasser im Boden etc.), als vielmehr auf die Einhaltung eines entsprechenden Gleichgewichtsstandes zwischen Verdunstungsverbrauch und Ersatz, oder, mit anderen Worten, eines thunlichst stationären und optimalen Wassergehaltes als solchen. In dieser Hinsicht wird man bei der Frage eines Zuviel nicht allzu ängstlich sein dürfen, da die Pflanzen selbst im dunstgesättigten Raum nachweislich sehr gut assimilieren [1]).

22. Die Frage, ob die dermaligen Befunde aus im übrigen allzu abnormen Versuchsbedingungen etwa entsprungen sein könnten, liess sich mit genügendem Grunde verneinend beantworten.

23. Insbesondere konnte der Nachweis erbracht werden, dass das — der Gleichmässigkeit wegen unerlässliche — künstliche Licht einer

[1]) Deshalb — und weniger, wie Dehérain will, um ein paar Wärmegrade zur Beschleunigung der Stoffmetamorphose zu fangen — wendet nach Ansicht des Verfassers der Gärtner so erfolgreich die Glasglocke an, wenn es sich darum handelt, empfindliche Pflanzen zu kräftigen und ihnen über gewisse kritische Stadien rascher hinwegzuhelfen. (Vergl. Dehérain und Moissan, Ann. d. scienc. naturell. 1874, Bd. 19, S. 321.)

Digitized by Google

elektrischen Lampe, bei geeigneter Art der Anwendung, für die Assimilation abgeschnittener Sprosse reichlich so viel zu leisten vermochte, als man von der mittleren Tagesbelichtung während der günstigeren Vegetationszeit für normal kultivierte Pflanzen erfahrungsgemäs erwarten darf [1]).

„Der Wassergehalt der Pflanze, als der augenscheinlich zumeist dominierende — weil schon bei geringen Schwankungen energischst eingreifende — Faktor der Assimilation, beansprucht nach Allem von Seiten der Praxis nicht weniger wie für die Methoden der wissenschaftlichen Forschung die grösste Beachtung, und man wird schwerlich mit der Annahme fehlgreifen, dass mancherlei unrentable Massnahmen des ausübenden Landwirts, mancherlei Widersprüche der experimentierenden Forscher sich lediglich aus der Vernachlässigung einer im Grunde trivialen, in ihrer vollen Tragweite aber noch kaum nach Gebühr gewürdigten Thatsache herleiten." D. Red.

Ratschläge für die Kultur des englischen Weizens.

Von **O. Beseler**-Anderbeck [2]) und von **F. Heine**-Emersleben [3]).

Gelegentlich der Vorführung seiner Weizenzüchtungen auf der Frankfurter Ausstellung veröffentlichte Beseler eine Reihe von Ratschlägen für die Kultur des englischen Weizens, denen wir folgendes entnehmen:

Der englische Weizen lohnt starke Düngung, sorgliche Behandlung sicherer durch hohe Ernten als der deutsche. Er liebt eine zeitige Bestellung (Ende September oder Anfang Oktober), eben so wie der deutsche, während man bei einer späten Bestellung bis Anfang November noch mit ziemlicher Sicherheit auf eine normale Ernte rechnen kann. Rivetts bearded, der sogenannte Rauhweizen, liefert sogar, im Dezember und Januar bestellt, sehr häufig noch eine ganz normale hohe Ernte. Die Vorbereitung des Ackers braucht nicht abzuweichen von der Vorbereitung, welche der deutsche Weizen erheischt.

[1]) Dass gleichwohl hieran noch nicht weitgehende Hoffnungen auf praktische Verwertung geknüpft werden dürfen, hat Verfasser früher betont; das künstliche Licht zeigt sich in angegebener Richtung nur hinlänglich wirksam, wenn es den Pflanzen so nahe gerückt wird, wie das im Grossen zur Zeit wohl nicht durchführbar wäre.

[2]) Fühling's Zeitung, Jahrg. 1587, 8. Heft.

[3]) Deutsche landw. Presse, Jahrg. 1887, Nr. vom 17. September.

Digitized by Google

Direkte Stallmistdüngung ist, wenn der Stallmist nicht schon frühzeitig untergepflügt wurde oder von kurzer, vergorener Beschaffenheit ist, namentlich auf allen wärmeren milden Böden möglichst zu vermeiden.

Für die Verwendung von Kunstdünger können folgende Bemerkungen einen Anhalt gewähren:

Acker, welcher in vorzüglichem Düngungszustand sich befindet oder Vorfrüchte getragen hat, welche eine besonders üppige Entwickelung des Weizens erwarten lassen, wie Futterkräuter, Raps oder Erbsen sind nur versuchsweise mit Stickstoff nicht über 20 *kg* per Hektar zu düngen. Nach Kartoffeln kann schon eine Stickstoffgabe von 30—35 *kg* per Hektar riskiert werden, während nach Sommerkorn oder nicht in Stallmist gewachsenen Rüben meistens unbedenklich 40—45 *kg* Stickstoff per Hektar angewendet werden können. Wenn der Acker in besonders kräftigem Düngungszustande ist, so wende man lieber weniger Stickstoff an und reiche die hier vorgeschriebenen Gaben nur auf kleinen Parzellen versuchsweise. Wenn der Stickstoff in Ammoniak nicht bedeutend billiger zu stehen kommt, als in Chilisalpeter, so gebe man namentlich bei Anwendung kleinerer Quantitäten den Stickstoff nur in Chilisalpeter. Bei Anwendung grösserer Quantitäten ist es vielleicht geraten, bis zur Hälfte den Stickstoff in Form von Ammoniak zu geben. Geringe Quantitäten Stickstoff streue man unmittelbar vor der Herbstbestellung auf die Furchen und egge sie bei. Bei Anwendung grösserer Quantitäten Stickstoff ist zu raten, ein Drittel bis zur Hälfte vor der Bestellung auf den Acker zu streuen und den Rest erst im Frühjahr — aber bevor die Vegetation wieder beginnt — in Form von Chilisalpeter aufzustreuen, falls der Weizen nicht ausgewintert ist. Stickstoffdüngung nach begonnener Vegetation bewirkt namentlich auf tieferen Böden häufig übermässige Strohbildung und verkümmerte Körnerbildung. Fehlerhaft ist es auch, die Pflanzen eines dünn bestandenen Weizenfeldes durch Stickstoffgaben im Frühjahr besonders kräftigen zu wollen; diesen wenigen Pflanzen steht ein weit grösseres Quantum von Nahrung zu Gebote, als den vielen Pflanzen eines normal bestandenen Feldes, und die Folge des übermässigen Stickstoffgenusses ist ein frühzeitiges Befallen des Weizens.

Die Phosphorsäure hat auf Aeckern, welchen bereits Jahre lang grosse Mengen Phosphorsäure zugeführt sind, sich stellenweise auch unter gleichzeitiger Anwendung von Stickstoff in jeder Beziehung

Digitized by Google

als wirkungslos erwiesen. Dennoch dürfte die Anwendung mässiger Phosphorsäuregaben so lange ratsam erscheinen, bis durch Versuche für den bestimmten Acker dieselbe sich wirkungslos erwiesen hat. Von grösseren Gaben als 40 *kg* leicht löslicher Phosphorsäure per Hektar ist abzuraten, da ein Uebermass von Phosphorsäure, infolge der Reife beschleunigenden Wirkung derselben, die Vegetationszeit gewaltsam abkürzt und dadurch den Körnerertrag schädlich beeinflusst. Man streue die Phosphorsäure unmittelbar vor der Bestellung auf die Furchen (möglichst unvermischt mit dem Stickstoffdünger, weil ein solches Gemisch schon häufig sich nach einem Tage zusammenballt und ein gleichmässiges Ausstreuen unmöglich macht.)

Man verwende namentlich zum Streuen des Chilisalpeters nur tüchtige Säeleute und lasse dieselben nicht weiter als einen Schritt auseinander gehen. Die Körnereinsaat bemesse man nach der mehr oder minder kräftigen Entwickelung des Weizens, wie man sie mit Rücksicht auf den Zeitpunkt der Bestellung, den jeweiligen Düngungszustand des Bodens, die Vorfrucht und die direkten Düngergaben erwarten muss. Als schwächste Drillsaat stellt Verfasser 110—120 *kg* pro Hektar hin, als stärkste 180—200 *kg* für breitwürfige Saat etwa eine 20 % höhere Einsaat. Bei schwacher Einsaat und auf reichem Boden betrage die Entfernung der Drillreihen von einander 21—24 *cm*, bei starker Einsaat auf einem knapperen ärmeren Boden 13—15 *cm*. Square-head-Weizen verlangt eine 20 bis 25 % stärkere Einsaat als die vorstehend angedeutete. Sorgsames Reinhalten des Ackers vom Unkraut durch Hacken wird der Weizen durch entsprechend höheren Ertrag stets reichlich lohnen.

Während F. Heine-Emersleben in den meisten Punkten sich mit obigen Regeln einverstanden erklärt, führen ihn seine vorjährigen Weizendüngungsversuche bezüglich einiger derselben zu anderen Ansichten.

Hinsichtlich der Bestellungszeit des Weizens veranlassen ihn wiederholte ungünstige Erfahrungen, von zu früher Aussaat, wenigstens auf kräftigen, reich gedüngten Böden abzuraten. Mehrfach bestockte sich nach Erbsen Ende September gesäeter Weizen trotz schwacher Einsaat während eines gelinden Winters so üppig, dass er im Frühjahr von Durchfahrenden für Roggen gehalten wurde; solche Breiten brachten nicht genügend starke Halme hervor, so dass frühzeitiges Lagern eine grosse Anzahl der Aehren ganz ertragslos machte und die übrigen nur minderwertiges Korn liefern liess. Er empfiehlt daher, auf reichen

Digitized by Google

Böden und nach günstigen, namentlich stickstoffsammelnden Vorfrüchten nicht vor dem 1. Oktober zu säen, während auf knappen Böden und nach weniger guten Vorfrüchten die Septembersaat stets grosse Vorzüge hat.

Den Beseler'schen Ratschlägen hinsichtlich der Verwendung von Kunstdünger, kann Heine sich nur teilweise anschliessen. Er warnt vor zu reichlichen Stickstoffgaben vor Allem nach Schmetterlingsblütlern, aber auch nach Oelfrüchten, Rübensamen oder frühzeitig aufgenommenen Kartoffeln. „Im ersteren Falle ist jede Stickstoffgabe oft nicht nur nutzlos, sondern bisweilen geradezu schädlich, sobald der Boden sich in gutem Kraftzustand befindet; im letzteren dürften meist 10—15 *kg* Stickstoff pro Hektar vollauf genügen, und nur im Falle ungenügender Entwickelung während des Winters im Frühjahre eine Kopfdüngung nötig sein, wenn das Feld zwar voll bestanden ist, die einzelnen Pflanzen aber nicht kräftig genug erscheinen."

Seine Versuche bestätigen die früher weit verbreitete und auch von Beseler geteilte Ansicht nicht, dass die Chilisalpeterkopfdüngung dem Winterweizen im Frühjahre so zeitig als möglich zu geben sei. Vielmehr erzielte bei denselben stets der Chilisalpeter die höchste Steigerung der Körnererträge, welche doch die weitaus wichtigsten sind, wenn er im Anfang des Mai dargereicht wurde, und es hat sich diese in 1882, 1883 und 1884 regelmässig beobachtete Thatsache selbst bei den Versuchen des Jahres 1885, wo die Entwickelung des Weizen schon sehr vorgeschritten war und der Chilisalpeter vom 6. bis 8. Mai gegeben wurde, wiederholt. In 1886 und 1887 hat Verfasser durchweg die Chilisalpeterdüngung auf allen gut bestandenen Weizenbreiten erst anfangs Mai gegeben und keine Nachteile beobachtet, wohl aber gute Erfolge erzielt.

Nächst der Chilisalpetergabe im Mai hat sich diejenige im Oktober bei der Saat als vorteilhafteste erwiesen, dann folgten die Düngungen während der eigentlichen Winterzeit (Dezember und Februar), und erst zum Schluss unter allen Versuchsparzellen erscheint als die geringste Ertragssteigerung bewirkt habend die Chilisalpetergabe im März. Aehnlich stellten sich die Strohergebnisse, nur erzielte im Stroh die Oktobergabe die höchsten Mengen, dann erst folgt die Maidüngung, sodann die Dezember- und Februardüngung, und am Schluss, wiederum wie bei den Kornerträgen, der März.

In vollster Uebereinstimmung mit Herrn Beseler warnt Verfasser

Digitized by Google

davor, die Pflanzen eines dünn bestandenen Weizenfeldes durch Stickstoffgaben im Frühjahre noch besonders kräftigen zu wollen; hier ist nur fleissiges und gründliches Hacken stets von Neuem zu empfehlen, die wenigen Pflanzen würden andernfalls durch übermässigen Stickstoffgenuss bald erkranken und nur verkümmerte Körner liefern.

Hinsichtlich der Art des im Herbste anzuwendenden Stickstoffdüngers — im Frühjahr ist ja die grosse Ueberlegenheit des Chilisalpeters über das schwefelsaure Ammoniak eine allgemein anerkannte — bemerkt Verfasser noch, dass bei den wiederholt erwähnten Versuchen der Stickstoff im Ammoniak im Durchschnitt nur 82.2 % im Körnerertrag und 93.0 % im Strohertrag der Wirkung des Stickstoffes im Chilisalpeter erzielte, demnach bei jetziger Marktlage, wo das Pfund Stickstoff im Chilisalpeter zu 59 bis 60 ₰, in schwefelsaurem Ammoniak nur zu 66 bis 67 ₰ käuflich ist, sich eine Düngung mit schwefelsaurem Ammoniak zu Weizen als zu teuer erweist. Er rät daher, die beabsichtigte Stickstoffgabe den Weizenfeldern ausschliesslich als Chilisalpeter zuzuwenden, und zwar hier in Uebereinstimmung mit den Beseler'schen Ratschlägen, die Hälfte etwa bei der Bestellung, im Herbst auszustreuen, den Rest dagegen, wenn der Weizen gut durchgewintert sich zeigt, nicht schon im März oder bei Beginn des April, sondern erst im Anfange des Mai. D. Red.

Ueber die amerikanische Gerste.

Von Griessmayer [1]).

Nach Märcker kann die Gerste nicht allein durch die Auswahl der Saat verbessert werden. Gerade bei dieser Getreideart ist eine richtig bemessene Stickstoffdüngung notwendig, indem eine zu hohe Sticksoffgabe die Proteinstoffe zn sehr vermehrt, wodurch die Körner glasig werden, an Mehligkeit einbüssen und demnach für Brauzwecke an Wert verlieren. Eine gute Gerste soll eine schöne Farbe, mehlige Konsistenz und einen geringen Gehalt an Proteinstoffen besitzen. Märcker rangiert die verschiedenen Gersten nach dem Proteingehalt in folgender Weise:

Bezeichnung der Spezies	Mittlerer Proteingehalt
Sehr fein	8.09,
Fein	8.67,
Gut	8.93.
Mittel	8.78,
Untermittel	10.24.

[1]) Allgemeine Brauer- u. Hopfenzeitung, Nr. 107, 1887, p. 1253—1254.

Digitized by Google

Bei zu starker Stickstoffdüngung geht die Mehligkeit der Ernte im Vergleich zur Aussaat beträchtlich zurück, wie folgende Zahlen zeigen:

	Prozent der mehligen Körner			
	Saatgerste %	Dänische %	Mährische %	Slavonische %
Saat	80.0	90 0	90.0	92.0
100 *kg* Salpeter .	62.4	70.1	68.7	77.5
208 „ „ .	64.9	65.9	66.8	64.7

Folgende Tabelle giebt die durchschnittliche Zusammensetzung amerikanischer Gersten (ungehülst) nach den Untersuchungen von Clifford Richardson:

	Wasser %	Asche %	Fett %	Kohlehydrate %	Rohfaser %	Proteïnstoffe %	Stickstoff %
Vereinigte Staaten . . .	6.53	2.89	2.68	72.77	3.80	11.33	1 81
Atlantische Küste . . .	6.64	2.51	2.59	73.02	3.57	11.59	1.85
Nördliche Staaten . . .	6.55	2.87	2.69	72.55	3.76	11.58	1.85
Westliche Staaten . . .	6.66	2.96	2.73	72.26	3.87	11.52	1.84
Nordwestliche Staaten . .	6.07	2.85	2.69	73.03	3.59	11.82	1.89
Pacifische Küste	6.47	3.05	2.65	72.43	3.90	11.50	1.69
Vermont	6.58	2.51	2.77	71.41	3.84	12.89	2.06
Connecticut	6.50	2 99	2.33	75.14	2.89	10.15	1.62
New-York	6.77	2.46	2.65	73.59	3.50	11 03	1.76
Pensylvanien	6.27	3.05	2.06	72.89	3.83	11.90	1.90
Ohio	6.68	3.25	2.64	72.95	4.19	10.28	1.64
Michigan	6.27	2.79	2.72	72.34	3.42	12 46	1.99
Indiana	5.95	3.23	3.13	73.28	3.99	10.42	1.67
Illinois	6.37	3.08	2 67	71.84	3.66	12.38	1.98
Wisconsin	7.09	2.95	2.63	71.87	4.05	11.45	1.83
Minnesota	7.29	2.63	2.81	72.87	4.01	10.39	1.66
Jova	6.27	3.08	2.71	71.37	4 01	12 56	2.01
Nebraska	7.58	3.00	2.70	71.12	3.35	12.25	1.96
Dakota	5.81	2.99	2.77	71.75	3.66	13.02	2.08
Montana	6.37	2.62	2.56	75.17	3.48	9.80	1.57
Südcarolina	6.85	2.65	2.45	73.62	4.10	10.33	1.65
Kentucky	6.00	2.90	2.37	75.73	4.25	8.75	1.40
Utah	7.70	3 40	2.53	72.99	2.88	10.50	1.68
Arizona	6.26	2.90	2.63	74.30	4.28	9 63	1 54
Washington	5.95	3.50	2.98	70.97	4.35	12.25	1.96
Oregon	6.23	2.92	2.38	74.23	3.91	10.33	1.65
Californien	5.80	3.30	2.74	74.86	4.25	9.05	1.45
Wyoming	6.70	2.20	2.52	74.03	3.00	11.55	1 85
Colorado	8.15	2.77	2.87	68.99	3.92	13.30	2.13
Canada	7.89	2.94	2.71	73.13	3.47	9 86	1.58

Digitized by Google

Unter den zahlreichen Analysen wurden folgende Extreme gefunden:

	Höchster Prozentgehalt	Staat	Niedrigster Prozentgeh.	Staat
Wasser	9.15	Minnesota.	4 53	Kalifornien.
Asche	4.43	Kalifornien.	1.50	Minnesota.
Fett	3.54	Indiana.	2.06	Oregon.
Kohlehydrate . . .	76.79	Montana.	68.99	Colorado.
Rohfaser	4.65	Ohio.	2 64	Illionis.
Proteinstoffe	14.68	Dakota.	8.75	Kentucky.
Körnergewicht (*g*) . .	4.90	Kalifornien.	2 63	Pennsylvan.
Buschelgewicht (Pfund)	60.20	Utah.	50.40	„
Prozent an mehligem u. halbmehligem Korn	100.0	Montana.	16.00	Vermont.

Hiernach scheint der Durchschnittsgehalt an Proteinstoffen der Gerste der Vereinigten Staaten höher zu sein als Märcker noch für begehrenswert hält. Nach König beträgt der Durchschnittsgehalt von 127 Proben aus allen Weltgegenden an Protein 11.40 % und an Kohlehydrate 64.93 %.

Unter Zugrundelegung dieser Zahlen würde die amerikanische Gerste für Brauerzwecke ebensogut sein, wie die meisten der Weltproduktion. Bei geneigter Auswahl der Saat und Erfahrung verbunden mit Sorgfalt im Anbau dürfte es jedenfalls den amerikanischen Landwirten nicht schwer werden, in der Braugerste erfolgreich mit anderen Ländern zu konkurrieren. Hecht.

Versuche über die geeignetste Pflanzweite des Spargels.

Von Prof. **H. Schultze**, Ref.[1]).

Angeregt durch die hohe Bedeutung des Spargelbaues für das Herzogtum Braunschweig und dem Mangel an exakten Untersuchungen über die günstigsten Wachstumsbedingungen dieser Frucht hat die Versuchsstation Braunschweig seit mehreren Jahren neben Düngungsversuchen und Anbauversuchen mit verschiedenen Spargelsorten solche über die geeignetste Pflanzweite in Angriff genommen. Letztere spielt ganz besonders bei den Spargelfeldern eine bedeutende Rolle, erstens weil die Dauer derselben eine viel längere ist als bei den meisten anderen Gewächsen, 15 bis 20 Jahre und darüber, sodann weil die

[1]) Nach einem freundlichst übersandten Separatabzug.

Digitized by Google

Ansichten der Praxis in diesem Punkte ganz ausserordentlich weit auseinander gehen.

Die renommierten französischen Kultivateure in Argenteuil pflanzen nur einreihig und in sehr weiten Abständen; sie setzen pro Hektar nur 8300—9300 Pflanzen.

Unter den deutschen Spargelzüchtern zieht Fr. Ant. Haage-Erfurt die Reihen in einer Entfernung von 1.3 *m* und stellt die Pflanzen in den Reihen in einen Abstand von 1.0 *m*. Chr. Lorenz-Erfurt dagegen pflanzt in Reihen von 1.0 *m* Weite, während die Entfernungen der Pflanzen unter sich 0.6 *m* betragen; das würde pro Hektar zwischen 16 und 17000 Pflanzen machen.

L. A. Neubert in Zitzschewig bei Kötzschenbroda, lässt Beete von 3′ Breite anlegen und mit einer Reihe Pflanzen im Abstande von 3′ besetzen, was einer Verwendung von ca. 14000 Fexern pro Hektar entspricht. Gebr. Dippe in Quedlinburg haben Beete von fast gleicher Breite mit ebenfalls einer Reihe Pflanzen, welche aber nur $1^1/_2$′ entfernt stehen, sodass ein Bestand von 22600 Pflanzen pro Hektar erzielt wird.

In Cöthen sah Verfasser Anlagen, auf denen auf 1 *qm* eine Pflanze kam, desgleichen in der Umgebung von Berlin, also 10000 pro Hektar.

Obige Anführungen lassen erkennen, dass in der überwiegenden Mehrzahl die weiteren Pflanzungen von ca. 9000 bis 15000 Fexern pro Hektar beliebt sind und nur ausnahmsweise höher, bis zu 22000 Stück pro Hektar, gegriffen ist.

Die Gärtner Braunschweigs geben fast allgemein einer noch stärkern Bepflanzung als 22000 Stück pro Hektar den Vorzug. Während sie früher einen Graben von ca. $4^1/_2$′ Breite auszuwerfen und denselben mit nicht weniger wie 4 Reihen Pflanzen im Abstand von 18″ in der Reihe zu besetzen pflegten, ist man jetzt fast ohne Ausnahme zu den dreireihigen und zweireihigen Beeten übergegangen.

Im ersteren Falle besitzen die Beete eine Breite von ca. 7′ (Graben = 4′, Weg = 3′), und drei Reihen Pflanzen, welche im Quincunx gesetzt sind und eine Entfernung von 18 bis 21″ von einander aufweisen, wodurch ein Bestand von 30000 Pflanzen und mehr pro Hektar bewirkt werden soll. Um eine bessere Verteilung der Pflanzen zu erzielen und namentlich auch um die Bewirtschaftung zu erleichtern, hat man die Anlage der zweireihigen Beete eingeführt, ohne indessen damit eine Herabminderung des Pflanzenmaterials zu verbinden. Durch Verringerung der Beetbreite und Engerstellung der Pflanzen in der Reihe (Beetbreite = 1.5 *m* Abstand der

Digitized by Google

Pflanzen = 0.45—0.50 *m*) hat man den Ausfall der einen Reihe nahezu oder ganz ausgeglichen, sodass auch die zweireihigen Beete mindestens 28000 Pflanzen pro Hektar, oft aber 30000 und mehr zählen.

Die hier vorliegenden Differenzen sind so enorm, dass es sehr wünschenswert erschien, der Frage durch einen Versuch näher zu treten. Derselbe wurde folgendermassen ausgeführt.

Es wurden bepflanzt:

1. 4 Beete (Vierreihige) von einer Länge von 1.20 *m* und einer Gesamtbreite von 2.28 (Grabenbreite = 1.43 *m*, Wegbreite = 0.55) mit 4 Reihen Pflanzen, welche im Verband und in einer Entfernung von 0.50 *m* in der Reihe zu stehen kamen; das sind pro Hektar 35087 Pflanzen.
2. 4 Beete (Dreireihige) von einer Länge von 12.0 *m* und einer Gesamtbreite von 1.99 *m* (Grabenbreite = 1.14 *m*, Wegbreite = 0.85) mit 3 Reihen Pflanzen, welche in Quincunx und in einem Abstand von 0.50 *m* in der Reihe gesetzt wurden; das sind pro Hektar 30150 Pflanzen.
3. 4 Beete (Zweireihige A) von einer Länge von 12.0 *m* und einer Gesamtbreite von 1.50 *m* (Grabenbreite = 0.75 *m*, Wegbreite = 0.75 *m*) mit 2 Reihen Pflanzen im Verband und einem Abstand von 0.50 *m* in der Reihe; das sind pro Hektar 26666 Pflanzen.
4. 4 Beete (Zweireihige B) von einer Länge von 12.0 *m* und einer Gesamtbreite von 1.46 *m* (Grabenbreite = 0.73 *m*, Wegbreite = 0.73 *m*) mit 2 Reihen Pflanzen im Verband und einem Abstand von 0.67 *m* in der Reihe; das sind pro Hekter 20548 Pflanzen.
5. 4 Beete (Einreihige A) von einer Länge von 11.0 *m* und einer Gesamtbreite von 1.3 *m* (Grabenbreite = 0.7 *m*, Wegbreite = 0.6 *m*) mit einer Reihe Pflanzen im Abstand von 0.5 *m* in der Reihe; das sind pro Hektar 15384 Pflanzen.
6. 4 Beete (Einreihige B) von einer Länge von 11.0 *m* und einer Gesamtbreite von 1.3 *m* (Grabenbreite = 0.7 *m*, Wegbreite = 0.6 *m*) mit einer Reihe Pflanzen im Abstand von 0.9 *m* in der Reihe; das sind pro Hektar 8391 Pflanzen.

Die Anlage wurde nach der in Braunschweig üblichen Methode ausgeführt. Die Beete erhielten dreimal eine Stallmistdüngung (aus Kavallerieställen) und zwar jedesmal 1000 Centner pro Hektar, ausserdem im Jahre 1882 eine Beidüngung von künstlichem Dünger, welcher aus 8 Centner Kalisalz, 8 Centner Chilisalpeter, 8 Centner Superphosphat (16%) und 40 Centner Walbecker Mergel pro Hektar bestand und kurz untergehackt wurde.

Durch besondere Massnahmen gelang es, Fehlstellen fast ganz zu vermeiden, und es waren im Frühjahr 1886 stechbar:

Digitized by Google

von den	Pflanzen	der	vierreihigen	Beete		77	%
„ „	„	„	dreireihigen	„		80	„
„ „	„	„	zweireihigen	„	A	78	„
„ „	„	„	zweireihigen	„	B	89	„
„ „	„	„	einreihigen	„	A	85	„
„ „	„	„	einreihigen	„	B	86	„

Um die Ernten der verschiedenen Beete und Jahrgänge genau vergleichbar zu machen, wurde der die Spargelrhizome deckenden Erdschicht eine Höhe von 28 *cm* gegeben und ferner die Pfeifen 22 *cm* lang gestochen, welches letztere durch jedesmaliges Anlegen von 22 *cm* langen Stäben an die blosgelegten Pfeifen leicht erreicht wurde. Da hierbei die Pfeifen stets bis zur Stelle des Abstiches blosgelegt werden mussten, wurde eine Verletzung von Nebenschösslingen und der Krone der Pflanzen vermieden.

In der nachfolgenden Tabelle sind die Ernten während der Jahre 1884, 1885 und 1886 mitgeteilt, wobei noch zu bemerken ist, dass 1884 bis Ausgang Mai, 1885 und 1886 bis zum 27. resp. 26. Juni gestochen wurde.

Tabelle I.

	Anzahl der Pflanzen pro *ha*	pro 1 *ha*		Gesamtanzahl der Pfeifen
		Gesamternte in *kg*	Centner	
1884:				
Vierreihige Beete	35087	2126.9	42.54	59942
Dreireihige „	30151	1974.2	39.48	51088
Zweireihige „ A	26666	1950.8	38.02	52222
Zweireihige „ B	20547	1508.5	30.17	40526
Einreihige „ A	15384	863.2	17.26	20979
Einreihige „ B	8391	536.2	10.72	14685
1885:				
Vierreihige Beete	35087	4853.5	97.07	159723
Dreireihige „	30150	4014.9	80.30	126046
Zweireihige „ A	26666	4000.5	80.01	131112
Zweireihige „ B	20547	3703.2	74.06	114160
Einreihige „ A	15384	2604.5	52.09	74825
Einreihige „ B	8391	1686.7	33.73	48251
1886:				
Vierreihige Beete	35087	3049.0	60.98	142179
Dreireihige „	30150	3113.9	62.28	126884
Zweireihige „ A	26666	3088.2	61.76	126112
Zweireihige „ B	20547	2847.2	56.94	115301
Einreihige „ A	15384	2000.6	40.01	73426
Einreihige „ B	8391	1448.4	28.97	56643

Digitized by Google

Da in der Praxis ein Ertrag von 15—16 Ctr. Pfeifen pro Morgen schon als eine gute Ernte gilt, so muss die Menge der in den Jahren 1884 und 1885 produzierten Spargelsubstanz, welche 1885 bei den mehrreihigen Beeten 18—24 Centner pro Morgen betrug, als eine sehr hohe bezeichnet werden, 1886 trat bei allen Beeten ein auffälliger Rückgang ein, welcher jedenfalls hauptsächlich dem im Sommer 1885 eingetretenen Befallen durch den Spargelrost zuzuschreiben ist. Da die Felder indessen vom Rost gleichmässig überzogen wurden, so darf die Vergleichbarkeit der verschiedenen Parzellen unter sich in diesem Jahre wohl nicht als gestört erachtet werden. In allen 3 Jahren blieben die einreihigen Beete weit hinter den übrigen zurück und erreichten nicht das Niveau einer guten Mittelernte.

Auf Grund dieser Ermittelungen kann man daher nicht den Braunschweiger Gärtnern raten, eine so weite Pflanzung vorzunehmen, wie sie von den französischen Spargelzüchtern und deren Anhängern empfohlen wird.

Beachtenswert und deutlich in die Augen springend ist die Abnahme des Ertrags der vierreihigen Beete gegenüber dem der zweireihigen bereits im dritten Jahre; während 1885 die ersteren sich ausserordentlich überlegen zeigen, stehen bereits 1886 beide auf nahezu gleicher Höhe und es darf als nicht unwahrscheinlich gelten, dass im weiteren Verlaufe die zweireihigen mit weiterer Stellung die vier- und vielleicht auch die dreireihigen überflügeln werden.

Um die Wertigkeit der verschiedenen Ernten festzustellen, wurde nach jeder Stechung die Gesamtproduktion jeden Beetes gewogen sowie die Prima-, Sekunda- und Tertiastangen gezählt. Ein Wiegen der letzten fand nur von Zeit zu Zeit statt, und es wurden diese Gewichte der Berechnung des Gewichtes sämtlicher Prima- resp. Sekunda-resp. Tertiastangen jeden Beetes zu Grunde gelegt. Das Sortieren wurde möglichst in der Weise ausgeführt, dass die Stangen bis zu etwa 23 *g* Gewicht zur Tertia, die von ca. 23—35 *g* zur Sekunda- und die noch schwerer wiegenden zur Primaware gezählt wurden. Das Ergebnis is in folgender Tabelle niedergelegt.

Digitized by Google

Tabelle II.

	Anzahl der Pfeifen in %			Ernte pro *ha* in *kg* an			Erlös von 1 *ha* in ℳ
	Primawaare	Sekundawaare	Tertiawaare (Suppenspargel)	Primawaare	Sekundawaare	Tertiawaare (Suppenspargel)	
1884:							
Vierreihige Beete . .	39.0	25.0	36.0	1263.4	493.5	370.0	1634
Dreireihige „ . .	45.1	24.6	30.3	1246.7	422.3	287.2	1576
Zweireihige „ A .	45.7	25.6	28.7	1267.0	415.1	268.7	1570
Zweireihige „ B .	47.9	21.1	31.0	988.9	266.9	252.7	1200
Einreihige „ A .	56.7	16.7	26.6	627.6	117.7	117 9	722
Einreihige „ B .	42.9	28.6	28.5	307.4	145.3	83.5	411
1885:							
Vierreihige Beete . .	42.5	22.5	35.0	2950.1	904.4	999.0	3693
Dreireihige „ . .	43.9	22.9	33.2	2541.1	814.0	659.8	3161
Zweireihige „ A .	45.3	23.7	31.0	2596.5	852.4	551.6	3218
Zweireihige „ B .	46.5	22 5	31.0	2482.2	702.4	518.6	3007
Einreihige „ A .	52.3	21.5	26.2	1865.3	450.7	288.6	2193
Einreihige „ B .	46.4	27.5	26.1	1106.7	382.5	197.6	1376
1886:							
Vierreihige Beete . .	10.3	21.4	68.3	659.0	935.8	1454.2	1511
Dreireihige „ . .	15.5	23.4	61.1	947.7	954.3	1211.9	1763
Zweireihige „ A .	17.6	24.7	57.7	1024.2	936.3	1127.7	1812
Zweireihige „ B .	16.8	24.3	58.9	924.9	817.6	1104.7	1636
Einreihige „ A	21.0	27.6	51.4	724.6	627.8	648.2	1231
Einreihige „ B .	18.5	25.9	55.6	511.2	435.2	502.0	873

Die Zahlen zeigen noch deutlicher, wie sehr bereits im dritten Jahre der Ertrag sich zu Gunsten der zweireihigen Beete geändert hat. Während 1885 der Erlös aus den vierreihigen Beeten den aus den zweireihigen Beeten B (20 000 Pflanzen pro Hektar) um ca. 700 ℳ übertraf, lieferten die letztern 1886 100 ℳ mehr als die vierreihigen. Hervorgehoben zu werden verdient ferner, dass die Anzahl der Tertiastangen sich mit der weiteren Stellung entschieden verringert und dementsprechend die Anzahl der schweren Pfeifen zunimmt.

Wenn die Beete mit der engsten Pflanzweite wenigstens in den ersten Jahren eine unverkennbare Ueberlegenheit zeigten, offenbar weil sie die meisten Pflanzen besassen, so ist es noch mehr als fraglich, ob in der Praxis ihnen dieser Vorsprung ebenfalls zukommen würde; denn dort pflegt der Pflanzbestand meistens ein sehr lückenhafter zu sein so dass z. B. die dreireihigen Beete oft auf eine Pflanzenmenge von 20 000 und weniger pro Hektar reduziert sind. Um Aufklärung über

Digitized by Google

thatsächlichen Pflanzenbestand zu verschaffen, wurden die wirklich handenen Pflanzen auf mehreren Feldern in der braunschweigischen ldmark gezählt (wirklicher Bestand) und daneben die Anzahl in rgleich gesetzt, welche bei Anlage der Besitzer des betreffenden ldes angepflanzt worden sind, also auf dem Felde stehen müssten, nn keine Pflanze zu Grunde gegangen wäre. (Sollbestand.) Die sultate sind in folgender Tabelle zusammengestellt.

Tabelle III.

Nr. der Felder	Anzahl der Pflanzenreihen eines Beetes	Alter der Beete Angelegt	Grösse der Fläche, deren Pflanzen gezählt wurden in □ *m*	Anzahl der Pflanzen pro *ha* Wirkl. Bestand	Sollbestand pro *ha*	Von 100 gelegten Pflanzen waren noch vorhanden
Vor dem Hohenthore:						
1.[1])	2reihig	1876	3250	18458	32739	56
2.[1])	4 „	1852	364	18263	40088	45
3.[1])	3 „	1879	593	21739	34464	63
Vor dem Wilhelmithore:						
4.[2])	3 „	1878	4794	15879	35075	45
5.[2])	2 „	1879	1476	16346	32739	50
Vor dem Augustthore:						
6.[1])	2 „	1876/77	2527	20544	28064	73
7.[1])	3 „	1874	1188	21931	30066	66
In der Hagener Feldmark:						
8.[1])	3 „	1875	473	13801	30066	45
9.[1])	3 „	1870	1892	11761	30066	39
10.[1])	3 „	1869	473	10842	30066	36
11.[1])	2 „	1877	914	17928	32739	54
12.[1])	2 „	1867	659	11129	31171	35
13.[1])	3 „	1868	2040	9311	32378	28
14.[1])	2 „	1869	796	13278	31171	42

Es ist mithin auf fast allen Feldern, mitunter in verhältnismässig kurzer Zeit, eine ausserordentlich grosse Zahl von Pflanzen eingegangen, obwohl die herangezogenen Felder fast ausnahmslos als gut, bezw. als sehr gut bestanden bezeichnet wurden und zum Teil den hervorragendsten Spargelzüchtern angehörten.

Offenbar geben sich diejenigen Kultivateure einer argen Täuschung hin, welche glauben, bei der üblichen Kulturmethode durch eine enge Bepflanzung einen entsprechend engen Stand für längere Zeit bewahren zu können. Nur grosse Sorgfalt bei der Beurteilung und besondere

[1]) 1884 gezählt.
[2]) 1886 gezählt.

Digitized by Google

Pflege der schwächeren Pflanzen, wie sie wohl auf Versuchsfeldern, im Grossbetriebe aber nur schwierig durchführbar sein dürften, vermögen eng gestellte Pflanzen eine grössere Reihe von Jahren ertragsfähig, wenn auch in abnehmendem Grade, zu erhalten. Die Zählungen ergaben, dass schon nach 6 bis 10 Jahren nirgends mehr ein Bestand von 22 000 Pflanzen pro Hektar erreicht wird; andererseits hatte das eine Feld nach 30jährigem Stechen noch immer ca. 18 000 Pflanzen aufzuweisen, jedenfalls ein Beleg dafür, dass diese Pflanzenmenge eine solche ist, welche die Felder dauernd zu erhalten vermögen. Die Versuche liefern schon jetzt den deutlichen Hinweis, dass einerseits die weite Pflanzung nach französischem Muster hier sich nicht als die rentabelste gezeigt hat, andererseits aber auch, namentlich für Anlagen, die eine lange Dauer beanspruchen, die enge Stellung der Pflanzen, wie sie meistens hier üblich ist, nicht befürwortet werden kann. Es sollten daher die Vorschläge Bültemanns und Burmesters, welche einer Pflanzung von 20 000 bis 22 000 Fexern das Wort reden mehr Beherzigung finden. Man darf hoffen, dass hierbei die Pflanzen rasch die nötige Grösse und Stärke erlangen, um nicht zu verkümmern und einzugehen. Ob die Anlage von zweireihigen Beeten, wie sie Bültemann und Burmester anstreben, oder die von einreihigen vorzuziehen ist, mag noch als eine offene Frage behandelt werden. Es wäre wenigstens des Versuchs wert, zu prüfen, ob nicht einreihige Beete beispielsweise von 1.15 *m* Breite bei einem Pflanzenabstand von 0.40 *m* den Vorrang verdienten.

Verfasser hebt schliesslich noch hervor, dass anderer Boden und Klima vielleicht auch andere Verhältnisse bedingen werden, worüber nur exakte komparative Versuche Aufklärung bringen können. Das aber lasse sich wohl behaupten, dass eine Kultur, welche auf eine Dauer von 15 bis 20 Jahren und darüber berechnet sei, binnen kurzer Frist aber nur die Hälfte des ursprünglichen Bestandes und darunter aufzuweisen vermöge, entschieden verbesserungsbedürftig sei. D. Red.

Ueber den Hopfen und seine Bestandteile.

Von Dr. **Hayduck**[1]).

Durch frühere Untersuchungen hat Verfasser festgestellt, dass der Hopfen, welcher die alkoholische Gärung ganz unbeeinflusst lässt in hohem Grade hemmend auf die Milchsäuregärung einwirkt.

[1]) Norddeutsche Brauer-Zeitung 12. Jahrg. 1887, Nr. 30, S. 657—663.

Digitized by Google

Schon äusserst verdünnte Hopfenextrakte zeigen sich in dieser Hinsicht sehr wirksam. Ebenso wie die Milchsäuregärung wurden auch andere Gärungen, namentlich Buttersäuregärung und Fäulnis durch Hopfenabkochungen gehemmt. Dagegen stellte sich das bemerkenswerte Resultat heraus, dass die Essigsäuregärung durch Hopfen nicht beeinträchtigt wird.

Weitere Arbeiten sollten die Frage entscheiden, welchen Hopfenbestandteilen die antiseptische Wirkung zuzuschreiben ist. Das Hopfenöl zeigte sich hierbei unwirksam, es war nicht imstande, die Milchsäuregärung zu unterdrücken. Ebenso unwirksam war auch der reine Hopfengerbstoff. (Die Bedeutung des letzteren liegt also nur darin, dass er gewisse Eiweisskörper, die in der Würze enthalten sind, ausfällt und auf diese Weise indirekt, also auch konservierend wirken kann.) Auch vorher mit Aether ausgezogener, den Gerbstoff enthaltender Hopfen hat eine antiseptische Wirkung, und es sind also sowohl der Gerbstoff, als auch die übrigen in dem mit Aether ausgezogenen Hopfen enthaltenen Extraktivstoffe zur Bekämpfung der Spaltpilzgärung nicht brauchbar. Alle wirksamen Substanzen sind in dem ätherischen Auszug des Hopfens enthalten, welche die harzartigen Bitterstoffe des Hopfens darstellen. Bei vorläufigen Versuchen fand Verfasser darin zwei verschiedene Substanzen, ein festes und ein weiches Harz. Beide waren in geringerer Menge in Wasser löslich, die Lösung von einem intensiv bitteren Geschmack, und es wirkte letzterer ebenso antiseptisch wie die Hopfenabkochungen. Jetzt hat Verfasser die harzigen Bestandteile, welche im Aetherauszug des Hopfens enthalten sind, einzeln rein dargestellt.

Ueber die Bitterstoffe des Hopfens sind schon von verschiedenen Chemikern Untersuchungen angestellt worden, besonders interessante und wichtige von Lermer und Bungener. Ersterer fand im Hopfen einen Stoff, der, wenn er im reinen Zustande ist, aus weissen Krystallen besteht, die wir Hopfenbittersäure nennen. Bungener hat diesen Stoff genauer untersucht und seine Eigenschaften festgestellt. Die für uns wichtigste Eigenschaft dieser Substanz ist die, dass dieselbe im reinen, luftfreien Wasser absolut unlöslich ist, dass aber, sobald die Substanz mit Sauerstoff in Berührung kommt, sofort eine Oxydation eintritt, bei der dieser krystallinische Körper sich in ein weiches Harz verwandelt. Dieses weiche Harz ist nicht mehr unlöslich im Wasser, sondern es löst sich in geringerer Menge darin auf und erteilt dem Wasser einen sehr bitteren Geschmack.

Ausser dieser Hopfenbittersäure und dem aus derselben entstehenden weichen Harz haben die bisherigen Forscher, die über dieses Thema gearbeitet haben, im Hopfen noch ein festes Harz nachgewiesen, welches in sehr grosser Menge im Hopfen enthalten ist. Wir haben bei unseren

Digitized by Google

Untersuchungen im Hopfen drei verschiedene Harze nachweisen können, zwei weiche Harze und ein festes Harz.

Verf. bediente sich gemeinsam mit Dr. Foth und Dr. Windisch des folgenden Verfahrens:

Der Hopfen wurde vollständig mit Aether extrahiert. Nach der Gewinnung des Extraktes, welches nach Entfernung des Aethers zurückblieb, wurde dasselbe in Alkohol aufgelöst und hierbei blieb ein weisses Wachs im Rückstande, welches im Hopfen in sehr grosser Menge vorhanden und für die Bierbrauerei von keiner Bedeutung ist. Die alkoholische Lösung wurde dann mit einer alkoholischen Lösung von essigsaurem Blei versetzt: der hierbei entstehende reichliche gelbe Niederschlag wurde abfiltriert, sorgfältig ausgewaschen und daraus durch Behandlung mit Schwefelwasserstoff ein weiches Harz gewonnen. Das Filtrat gab an Petroläther ein zweites weiches Harz ab und im Rückstand blieb ein festes in Aether und Alkohol lösliches, in Petroläther unlösliches Harz.

Man erhält also nach obigem Verfahren:

1) ein weiches Harz, welches durch Blei fällbar ist. Dasselbe giebt eine sehr wichtige Reaktion. Wenn man eine ätherische Lösung desselben mit Kupfervitriollösung versetzt, so färbt sich die ätherische Kupferlösung intensiv grün. Das Harz geht dann mit dem Kupfer eine grüne Verbindung ein, welche im Aether löslich ist. Ausserdem ist dieses Harz in Petroläther löslich.

2) ein weiches Harz, welches mit dem obengenanten insofern übereinstimmt, als es sowohl in Petroläther löslich ist, als auch die Kupferreaktion zeigt, sich aber dadurch von dem ersteren unterscheidet, dass es durch Blei nicht fällbar ist.

3) ein festes Harz, welches durch Blei nicht fällbar ist, die Kupferreaktion nicht zeigt und in Petroläther unlöslich ist.

Dieselben Harze erhielt man neben Hopfenbittersäure auch aus dem Hopfenmehl.

Weitere Versuche ergaben, dass das durch Blei nicht fällbare, in Petroläther lösliche weiche Harz identisch ist mit der Harzsubstanz, welche aus der Hopfenbittersäure (schon bei wiederholtem Eindampfen der alkoholischen Lösung) durch Oxydation entsteht. Dagegen scheint das andere weiche Harz zu der genannten Säure in gar keiner Beziehung zu stehen.

Alle drei genannten Harze zeigen das Verhalten von schwachen Säuren, sie sind in wässriger Auflösung sehr veränderlich und zersetzbar. Die Löslichkeit der Harze im Wasser ist nicht konstant, sondern, wenn man dieselbe Harzmenge immer mit neuen Wassermengen kocht, nimmt die Löslichkeit allmählich ab. Verfasser fand bei der ersten

Digitized by Google

Abkochung von dem durch Blei fällbaren weichen Harz im Wasser eine Löslichkeit von 0.042%, von dem andern weichen Harz eine solche von 0.0048%. Die Lösungen dieser beiden Harze in Wasser sind im höchsten Grade intensiv und unangenehm bitter. Von dem harten Harz löst sich etwas mehr 0.0058%, dasselbe trübt sich beim Erkalten des Wassers dadurch, dass sich etwas Harz ausscheidet. Wenn durch mehrfache Lagen von Filtrierpapier die Lösung klar filtriert wird, enthält die Lösung 0.0054%, die Auflösung schmeckt nur ganz schwach und angenehmer bitter, als die Lösung der vorbenannten weichen Harze.

Um zu entscheiden, welche antiseptische Wirkung den verschiedenen Bestandteilen des Hopfenharzes zukommt, wurde der Einfluss derselben auf die Milchsäuregärung ermittelt. Hierbei zeigte die chemische Analyse wie auch die mikroskopische Beobachtung, dass die beiden weichen Harze im höchsten Grade hemmend auf die Milchsäurebakterien wirken, während das in grösserer Menge vorhandene schwachbittere feste Harz so gut wie gar keine oder doch nur eine sehr schwache antiseptische Wirkung ausübte. Dieselbe bewirkte nur eine Verlangsamung an der Entwickelung der Bakterien.

Ein wiederholtes Auswaschen der Harze mit Wasser hatte eine erhebliche Abnahme ihrer antiseptischen Wirkung zur Folge, ebenso wie mit jeder Kochung der Harze mit Wasser ihre Löslichkeit vermindert wird.

Diese Thatsache ist für die Praxis gewiss von hohem Interesse. Es ist ja konstatiert worden, dass aus dem Hopfen nur ein Teil der wirksamen harzigen Substanzen beim ersten Hopfenkochen extrahiert wird, dass ein sehr grosser Teil dabei zurückbleibt, aber es scheint Verf. doch nach dem, was er jetzt beobachtet hat, sehr zweifelhaft zu sein, ob einmal bereits gebrauchte Hopfen mit demselben Erfolg zum zweiten Mal benutzt werden können, da, wie Verf. es für wahrscheinlich halte, eine Zersetzung der im Hopfen zurückbleibenden harzigen Bestandteile stattfindet, und damit eine verminderte Löslichkeit eintritt, so dass der Hopfen also nach seinem erstmaligen Gebrauch wohl schwerlich noch denselben Anforderungen genügen wird, die an ihn gestellt werden.

Verfasser untersuchte den Einfluss des Hopfens auf einen Organismus, welcher in der Brauerwelt eine sehr grosse Rolle spielt. Es sind das die kleinen Kugelbakterien, die bisweilen im Bier beobachtete sarcina. Ein Malz, welches diese Kugelbakterien enthielt,

Digitized by Google

hatte merkwürdigerweise keine Entwickelung der Milchsäurefermente, sondern eine ganz kleine Entwickelung des Pediococcus ergeben. Der Pediococcus erregt ebenfalls eine Milchsäuregärung, aber eine viel schwächere als die Stäbchen der Milchsäurebakterien. Es stellte sich heraus, dass die harzigen Bitterstoffe keineswegs imstande sind, die Pediococcus-Zellen ebenso in ihrer Entwickelung zu beeinträchtigen, wie die stäbchenförmigen Milchsäurebakterien.

Es wurde ferner die Wirkung der verschiedenen Hopfenbitterstoffe auf Essigsäurebakterien geprüft und festgestellt, dass die Essigsäurebakterie durch Hopfenbitterstoff in ihrer Entwickelung nicht gehemmt und die Essigsäuregärung nicht beeinträchtigt wird, ebenso, dass der ja auch in der Brauerei so sehr unliebsame Kahmpilz durch die Hopfenharze nicht geschädigt wird. Es wird sich wohl auch annehmen lassen, dass ebenso wie die Hopfenauszüge auch die einzelnen Harzbestandteile des Hopfens sehr nachteilig auf die Buttersäuregärung wirken werden; indessen ist es noch nicht entschieden, wie sich die einzelnen Hopfenharzbestandteile in dieser Beziehung verhalten werden.

Schliesslich bespricht Verfasser noch die in der Brauerei bei Gärungen immer vorkommende Harzdecke, welche schliessen lassen könnte, dass die Würze einen sehr grossen Ueberschuss von Hopfenharz gelöst enthält. Letzteres ist aber nach dem Verfasser nicht der Fall. Es besteht vielmehr die bedeutende Ausscheidung auf der Oberfläche des Bieres nur zum allergeringsten Teil aus Hopfenharz. Nach einer Untersuchung von Dr. Mohr enthielt die von ihm untersuchte Harzdecke nur $4^{6}/_{10}\,\%$ in Aether lösliches Harz. Das Harz war von weicher schmieriger Beschaffenheit und war ungefähr in derselben Quantität im Wasser löslich, wie die aus dem Hopfen dargestellten Harze. Ausserdem zeigt es auch eine bedeutende antiseptische Wirkung. Der Hauptrückstand der Harzdecke besteht wahrscheinlich wesentlich aus Eiweisskörpern, die sich während der Gärung ausscheiden, wenigstens spricht der hohe Stickstoffgehalt der Harzdecke für die eiweissartige Natur. Dr. Mohr fand in dem zurückbleibenden, von Harz völlig befreiten, festen Rückstande 13 % Stickstoff enthalten. Ausserdem zeigte der Rückstand auch die Reaktion und das Verhalten von Eiweisskörpern. D. Red.

Digitized by Google

Technisches.

Ueber die Reichert-Meissl'sche Butterprüfungsmethode und ihre Anwendbarkeit für die Kontrolle des Handels mit Butter und deren Ersatzmitteln.

Von Dr. **R. Wollny**[1]).

Die von Reichert[2]) herrührende und von Meissl[3]) modifizierte Methode der Butteranalyse ist vielfach in Laboratorien angewandt worden, und sie wird häufig für sicherer gehalten als die Hehner'sche, wenn es sich darum handelt, in Butter eine Beimengung von anderem Fette zu entdecken. Doch stimmen bisher Alle darin überein, dass geringere Beimengungen als 10—15 % an fremdem Fett nicht zu entdecken sind.

Wenn andererseits, wie es das neue Margarine-Gesetz verlangt, Beimengungen von Naturbutter zu Kunstbutter entdeckt werden sollen, und wenn entschieden werden soll, ob nur 4 % Butter oder mehr vorhanden sind, dann hat die Methode vielen Chemikern ihren Dienst versagt.

Wollny dagegen erklärt sie für brauchbar, wenn sie richtig ausgeführt wird, und weist nach, dass auf die Weise, wie bisher gearbeitet worden ist, die gröbsten Fehler begangen werden, so dass die auf die bisher übliche Weise gewonnenen Resultate fast alle falsch sein können. In langer Abhandlung deckt der Verfasser die verschiedenen Fehler der früheren Ausführung auf und giebt schliesslich eine detaillierte Anweisung zur Erlangung richtiger Resultate.

Das Prinzip der Reichert-Meissl'schen Methode ist bekanntlich die Verseifung einer abgewogenen Menge (5 *g* nach Meissl) Butterfett mit alkoholischem Kali, Verjagen des Alkohols, Zusatz von verdünnter Schwefelsäure, Abdestillieren der flüchtigen Säuren und Titrieren derselben mit $^1/_{10}$ Normal-Alkali. Fremde tierische oder pflanzliche Fette geben auf diese Weise nur sehr wenig flüchtige Säure, so dass nur wenig $^1/_{10}$ Normal-Säure gebraucht wird, Butter dagegen lässt soviel flüchtige Säure (Buttersäure etc.) abdestillieren, dass 28—30 *cc* $^1/_{10}$ Normal-Säure gebraucht werden.

[1]) Milchzeitung, 16. Jahrg. 1887, Nr. 32, S. 609—613; Nr. 33, S. 630 bis 633; Nr. 34, S. 651—653; Nr. 35, S. 669—674. Auch separat als Broschüre erschienen.
[2]) Diese Zeitschrift, 8. Jahrg. 1879, S. 863.
[3]) Diese Zeitschrift, 9. Jahrg. 1880, S. 471.

Digitized by Google

Die Titrierung der flüchtigen Säure geschieht meistens mit Zusatz von Phenol-Phtaleïn. Der Verfasser weist nun nach, dass man sowohl zuviel flüchtige Säure finden kann, als auch zuweilen zu wenig.

Bei der früher gebräuchlichen Art zu arbeiten, wird man vielfach zu viel flüchtige Säure finden, denn stets ist Kohlensäure vorhanden, und es finden sich keine Vorsichtsmassregeln zur Vermeidung dieser aus der Luft, den Gasen der Gas- oder Spirituslampe. der Atmung stets hinzukommenden Substanz. Die Kohlensäure wird beim Titrieren mit $^1/_{10}$ Normal-Natron und Phenol-Phtaleïn als Indikator mit ihrem halben Aequivalent, mit Barytwasser mit ihrem ganzen Aequivalent bestimmt, denn sie bildet mit Natronlauge doppelt kohlensaures Natron, welches nicht auf Phenol-Phtaleïn wirkt, und mit Barytwasser bildet sie einfach kohlensauren Baryt, welcher ebenfalls unwirksam ist.

Da nun beim früheren Arbeiten selten auf völlige Freiheit des Aetzkali von Kohlensäure gesehen wurde, da weiter beim Verseifen des Butterfettes in offenen Kölbchen, beim Abdampfen des Alkohols von der Seife, beim Ausblasen des Alkoholdampfes mit dem Munde [2]), der Absorption von Kohlensäure der grösste Vorschub geleistet wurde, so ist wohl fast immer zu viel flüchtige Säure gefunden worden.

Um diese Fehlerquelle zu beseitigen, hat der Verfasser erstens die Kalilauge durch 50prozentige Natronlauge ersetzt, weil eine so konzentrierte Natronlauge, das etwa beigemengte kohlensaure Natron beim Stehen ausscheidet. Die Natronlauge wird in durch Natronkalk von der Atmosphäre abgesperrten Gefässen bewahrt. Ferner aber hat der Verfasser besondere Versuchsanordnungen getroffen, um beim Verseifen und beim Abdestillieren des Alkohols den Zutritt der Kohlensäure zu verhindern. Zu diesem Zweck erhitzt man das Fett mit der alkoholischen Natronlauge am Rückflusskühler, und destilliert nachher, ohne den Apparat zu öffnen, den Alkohol ab. Man erreicht dies, indem man zwischen Kolben und Rückflusskühler ein Glasrohr mit seitlich angelöteter Röhre (ein sog. T.-Stück) einsetzt. Das seitliche Rohr wird während der Verseifung nach oben gerichtet und geschlossen gehalten, zum Zweck des Abdestillierens des Alkohols

[1]) Siehe über Methoden der Butteranalyse obige Citate, ferner u. a. diese Zeitschrift, 7. Jahrg. 1878, S. 856.

[2]) Vorsichtige Chemiker werden einen Gummiballon benutzt haben. D. Ref.

Digitized by Google

aber nach unten gedreht und geöffnet. Ist der Alkohol abdestilliert, wozu 20—30 Minuten gehören, dreht man das seitliche Rohr wieder nach oben, lässt 100 *cc* ausgekochtes Wasser dadurchfliessen, ohne dass Luft mit eindringt, verschliesst es und erwärmt, bis die Seifenmasse klar gelöst ist. Darauf kühlt man die Seifenmasse auf 60—70 *cc* ab (nicht mehr!) giebt 40 *cc* verdünnte Schwefelsäure und einige Bimsteinstücke hinzu, destilliert 110 *cc* ab, filtriert hiervon 100 *cc* ab und titriert die letzteren mit Phenol-Phtaleïn und Barytwasser. Diese erhaltene Zahl wird von 100 auf 110 erhöht, d. h. um $^1/_{10}$ vermehrt.

Befolgt man alle diese Vorsichtsmassregeln, so findet man kaum zu viel, um jedoch ganz richtige Zahlen zu erhalten, muss man den Versuch ohne Fett anstellen, d. h. das Erhitzen, Destillieren u. s. w. „blind" ausführen und die etwa hierbei nötig gewesene geringe Menge Normalsäure immer von der im Ernstfalle verbrauchten abziehen.

Nun ist jedoch eine zweite Fehlerquelle vorhanden, infolge derer die abdestillierende Menge Fettsäure geringer ist, als sie sein sollte. Es ist dies der Umstand, dass die Buttersäure und die ihr ähnlichen Säuren beim Abscheiden mit Schwefelsäure in Gegenwart von noch etwas Alkohol zum Teil in ätherartige Verbindungen übergehen, wie der oft auftretende Geruch nach Buttersäure beweist. Diese in Butteräther übergegangene Säure geht verloren, ferner aber wird durch einmaliges Abdestillieren von 110 *cc* nicht alles destillierbare gewonnen, man erhält vielmehr, wenn man neue 110 *cc* abdestilliert, wieder etwas flüchtige Säure, und dies kann recht lange fortgesetzt werden.

Verfasser hat durch Sättigen der Destillate mit Barytwasser, Abdampfen dieser Flüssigkeit, Wägen des Abdampfrückstandes und Abziehen des darin enthaltenen Baryums das Molekulargewicht der betr. flüchtigen Säure bestimmt und gefunden, dass, während die zuerst erhaltenen 100 *cc* hauptsächlich Buttersäure enthalten, die späteren Destillate Säuren von mehr und mehr steigendem Molekulargewichte enthalten.

Besonders langsam gehen die flüchtigen Säuren in das Destillat, wenn die zuerst abgeschiedenen Fettsäuren etwas weit erstarrt waren, so dass die Masse sich beim Destillieren nicht genügend schnell zerteilt. Dies ist der Fall, wenn man die Seifenlösung vor dem Zusatz der Schwefelsäure zu weit erkalten lässt. Es bleibt infolge dieser Schwierigkeit nicht anders über, als stets genau auf dieselbe Weise zu arbeiten und zwar nach folgender Vorschrift, welche wir unverändert folgen lassen.

Digitized by Google

Detaillierte Vorschrift zur einwurfsfreien Ausführung der Reichert-Meisslschen Methode.

„5 *g* ausgeschmolzenes, vom Bodensatz abgegossenes und klar filtriertes Fett werden in einem Kolben von 300 *cc* Inhalt (runde Form, Halslänge 7—8 *cm*, Halsweite 2 *cm*) genau abgewogen, 2 *cc* 50 prozentige Natronlauge, welche unter Kohlensäureabschluss bewahrt und abgemessen wird und 10 *ccm* Alkohol (96 Volum-Prozent) hinzugefügt und die Mischung am Rückflusskühler unter zeitweiliger Bewegung des Kolbens im siedenden Wasserbade eine Viertelstunde lang erwärmt. Danach wird der Alkohol aus geschlossenem Kolben abdestilliert, wobei der letztere mindestens eine halbe Stunde lang im kochenden Wasserbade liegen muss und darauf mittelst Pipette 100 *ccm* destilliertes Wasser in den Kolben eingefüllt, welcher danach gegen Kohlensäurezutritt geschützt noch eine Viertelstunde lang im Wasserbade liegen bleibt, so dass die Seife vollständig aufgelöst ist. Die klare Seifenlösung wird darauf sofort und kochendheiss mit 40 *ccm* Schwefelsäure (wovon 30 bis 35 *ccm* 2 *ccm* der angewandten Natronlauge neutralisieren, 25 *ccm* englische Schwefelsäure auf 1 *l* Wasser) und zwei erbsengrossen Bimsteinstückchen versetzt und der Kolben sofort mit dem Kühler verbunden. Zur Verbindung des Kolbens mit dem Kühler dient ein 0.7 *cm* weites Glasrohr, welches 1 *cm* über dem Kork zu einer Kugel von 2—2.5 *cm* Durchmesser aufgeblasen und unmittelbar darauf in stumpfem Winkel nach oben umgebogen ist, dann circa 5 *cm* lang in dieser Richtung verläuft und nochmals in stumpfem Winkel schräg nach unten umgebogen ist. Mit dem Kühler wird es mittelst eines nicht zu engen Kautschukschlauchs verbunden. Ist dies geschehen, so wird die Mischung im Kolben zunächst durch eine ganz kleine Flamme so lange ohne Kochen erwärmt, bis die unlöslichen Fettsäuren zu einer durchsichtigen klaren Masse geschmolzen sind; darauf werden innerhalb einer halben Stunde genau 110 *ccm* in einen Messkolben abdestilliert, das Destillat durch Schütteln gemischt und davon 100 *ccm* in einen Messkolben abfiltriert. Aus letzterem werden sie in ein Becherglas gegossen, 1 *ccm* Phenol-Phtaleïnlösung (0.5 *g* auf 1 *l* 50 prozentigen Alkohol) zugefügt und mit Zehntelnormalbarytlauge titriert. Ist Rotfärbung eingetreten, so wird der Inhalt des Becherglases in den Kolben zurückgegossen, die wieder entfärbte Flüssigkeit ins Becherglas zurückgebracht und mit einigen Tropfen bis zur eben sichtbaren Rotfärbung versetzt. (Durch einen Tropfen ist der Versuch zu entscheiden.)

Digitized by Google

Von der dabei verbrauchten und mit 1.1 multiplizierten Anzahl *ccm* ist diejenige Zahl abzuziehen, welche bei einem genau ebenso ausgeführten blinden Versuch (ohne Fett) sich ergeben hat, und welche nicht mehr als 0.33 betragen darf."

Verfasser giebt die Zahlen vieler Versuche, welche er mit denselben Fettproben nach der älteren Meissl'schen Vorschrift und nach seiner neuen Vorschrift ausgeführt hat. Folgendes ist eine zusammenfassende Tabelle des Verfassers, aus welcher man sieht, dass die Einzelresultate der Meissl'schen Methode sowohl unter einander als auch mit den Zahlen der neuen Methode nicht unbedeutend differieren. Die Zahlen sind *ccm*-Zehntelnormallauge.

Benennung	Resultate nach dem beschriebenen Verfahren			Resultate nach der Meissl'schen Modifikation		Differenzen von 4 und 5 gegen 3	
	Minimum	Maximum	Mittel	Minimum	Maximum	Minimum	Maximum
	1	2	3	4	5	6	7
Rindsnierenfett . .	0.03	0.03	0.03	—	—	—	—
Margarin	—	—	—	0.26	0.92	—	—
Oele: Erdnuss . . .	0.03	0.03	0.03	0 19	1.29	0.16	1.26
Sesam . . .	0.03	0.03	0.03	0.63	1.07	0.60	1.04
Kotton . . .	0.09	0.14	0.11	0.74	0.74	0.63	0.63
Kunstbuttermischung	0.00	0.09	0.06	0.19	1.14	0.13	1.08
Mischbutter 2 % . .	0.55	0 66	0.59	1.07	1.58	0.48	0.99
„ 4 % . .	1.13	1.32	1.24	1.84	2.13	0.60	0.89
„ 6 % . .	1.68	1.93	1.81	2.39	3.60	0.58	1.79
„ 8 % . .	2.34	2.42	2.40	2.83	3.34	0.43	0.94
„ 10 % . .	2.86	3.00	2.90	3.16	3.89	0.26	0.99
„ 50 % . .	14.19	14.44	14.30	15.04	15.88	0.74	1.58
„ 85 % . .	24.09	24.56	24.30	24.94	25.34	0.64	1.04
„ 90 % . .	25.52	26.21	25.84	26.04	26.55	0.20	0.71
„ 95 % . .	27.28	27.31	27.30	27.76	28.24	0.46	0.94
Naturbutter	28.41	28.93	28.65	28.93	30.55	0.28	1.90

Man kann somit in der That eine Beimischung von wenigen P ro zenten Naturbutter zu Kunstbutter leicht finden. (192) Tollens.

Digitized by Google

Untersuchungen über Kakao und dessen Präparate.

Von Dr. **Paul Zipperer**[1]).

Zunächst giebt Verfasser eine übersichtliche Zusammenstellung der Gesamtliteratur über Kakao und geht dann zu den eigenen Untersuchungen über.

Nach den verschiedenen Methoden der Bearbeitung unterscheidet man „gerottete" und „ungerottete" Kakaobohnen. Behufs des „Rotten" werden die Bohnen auf den Plantagen zu grösseren Haufen einige Tage der Sonnenhitze ausgesetzt, wodurch ein Keimungsprozess eingeleitet wird, dann werden sie rasch getrocknet. Die frischen Bohnen sind farblos und sehr bitter, nach dem Rotten sind sie braun oder violett geworden und das Bittere ist fast verschwunden; Asparagin ist jetzt nicht mehr nachzuweisen.

Die „ungerotteten" Bohnen werden sofort an der Sonne getrocknet und unterscheiden sich durch nichts von den gerotteten Bohnen. Derselbe chemische Prozess, die Keimung, der bei den gerotteten Bohnen innerhalb weniger Tage ein gewisses Stadium erreicht, bekömmt bei den ungerotteten Bohnen eben hierzu eine längere Zeit.

Das Rösten der Kakaobohne wird am zweckmässigsten zwischen 125—150° C. ausgeführt. Ueber diese Temperatur hinaus erhitzte Bohnen bekommen einen an gebrannten Kaffee erinnernden Geruch; sie sind dadurch geringwertig, wenn nicht wertlos geworden. Durch das Rösten wird, ähnlich wie beim Kaffee, das Aroma der Bohne erzeugt.

Zu den näher gekannten Bestandteilen der Kakaobohne, die bei der Untersuchung in Betracht zu ziehen sind, gehören Fett, Gerbsäure, Theobronim, Stärke, Protein und Asche.

Das Kakaorot, ein Gemenge von Harzsäure und Gerbsäure, entsteht erst im Laufe des Trocknens der Samen durch Oxydation. Diese Säuren sind ursprünglich in Form eines Glykosids in der Bohne vorhanden. Verfasser glaubt in denselben jenen Stoff erblicken zu dürfen, welchem die Kakaobohne das ihr eigentümliche Aroma verdankt.

An Fett enthält die rohe Bohne 48.25—51.68%, die gebrannte 42.07—52.09%; der Schmelzpunkt desselben liegt zwischen 31.5 bis 34.2° C. Flüchtige Fettsäuren sind in dem Kakaofett nicht vorhanden.

Der Gehalt an Theobromin ist in den verschiedenen Kakaosorten beträchtlichen Schwankungen unterworfen, und selbst die einzelnen

[1]) Preisgekrönte Schrift, 61 Seiten, Hamburg und Leipzig, Verlag von Leopold Voss.

Digitized by Google

Bohnen derselben Sorte variieren an diesem Alkaloïd. In derselben Probe roher Kakaobohnen fand Verfasser 0.53 %, das andere Mal 0.77 % und 0.90 %. Deswegen ist Verfasser der Meinung, dass die Bestimmung dieses Alkaloïds nicht als Anhaltspunkt zur Beurteilung eines Kakaopräparates gelten kann.

Die von dem Verfasser ausgearbeitete Methode zur Untersuchung von Kakaobohnen und Präparaten aus denselben ist kurz folgende:

a) Etwa 10 *g* der Masse werden mit Sand gemischt, in eine Papierhülse gebracht und das Fett mit Petroläther extrahiert.

b) Dieselbe Papierhülse — die entfettete Masse enthaltend — wird jetzt mit 80 prozentigem Alkohol extrahiert, wodurch Theobromin, Zucker, Harz und Gerbsäure gelöst werden.

c) In derselben Substanz wird jezt das Stärkemehl bestimmt.

Zur Trennung des in dem alkoholischen Auszug enthaltenen Theobromin, Zucker, Harz und Gerbsäure wird die Lösung zur Trockne eingedampft und der Rückstand gewogen. Derselbe wird in 50 prozentigem Alkohol gelöst, mit 10—15 *g* Calciumhydroxyd, um den Zucker und die Harz- und Gerbsäure in die schwerlöslichen Kalksalze überzuführen, zur Trockne gebracht und wie bei der Fettbestimmung in einer Papierhülse mit Chloroform das Theobromin extrahiert.

Protein, Rohfaser, Asche und Wasser werden nach bekannten Methoden bestimmt.

In Schokoladen kann der Zuckergehalt rasch und auch von Ungeübten nach folgendem Verfahren ermittelt werden:

50 *g* zerkleinerte Schokolade werden mit 200 *cc* kaltem Wasser 4 Stunden digeriert, filtriert und in dem Filtrat die Menge des Zuckers durch das spezifische Gewicht ermittelt.

Folgende Tabelle giebt die spezifischen Gewichte mit den entsprechenden Mengen Zucker in der Schokolade an:

Spez.	Gewicht	bei	17°	C.	1.030	Zucker	25	%
„	„	„	„	„	1.034	„	30	„
„	„	„	„	„	1.038	„	35	„
„	„	„	„	„	1.041	„	40	„
„	„	„	„	„	1.0445	„	45	„
„	„	„	„	„	1.048	„	50	„
„	„	„	„	„	1.0515	„	55	„
„	„	„	„	„	1.055	„	60	„
„	„	„	„	„	1.058	„	65	„
„	„	„	„	„	1.0615	„	70	„

Verfasser bespricht dann noch kurz Verfälschungen von Kakaopräparaten und giebt Anhaltspunkte zur Festsetzung von Standortmustern, bezüglich deren wir auf das Original verweisen müssen.

Digitized by Google

Analysen von Kakaoschalen.

Namen der Sorte	Surinam %	Carracas %	Trinidad %	Puerto Cabello %	Mittel %	Machala %	Port au Prince %	Ariba %	Mittel %
Feuchtigkeit . . .	13.02	11.90	13.09	12.04	12.51	—	—	—	—
Fett	4.17	4.15	4.74	4.00	4.23	—	—	—	—
Kakaogerbsäure in 80 % Alkohol löslich . . .	5.10	3.80	4.87	9.15	4.58	—	—	—	—
Theobromin . . .	0.33	0.30	0.40	0.32	0.33	—	—	—	—
Asche	7.31	16.73	7.78	8.99	10.20	—	—	—	—
Rohfaser	14.85	17.99	18.04	15.98	16.71	—	—	—	—
Gesamtstickstoff .	—	2.25	2.13	—	2.19	—	—	—	—
100 *g* der rohen Samen enthalten Hülsen . .	14.60	15.00	14.68	12.28	—	16.14	16.00	18.68	15.34

Folgende Tabelle giebt unter a Analysen der rohen geschälten Bohne (Kerne) und unter b solche der gebrannten geschälten Bohne nach Prozenten.

Namen der Sorte	Ariba	Machala Guayaquil	Carracas	Puerto Cabello	Surinam	Trinidad	Port au Prince	Mittel
a.								
Feuchtigkeit . . .	8.35	6.32	6.50	8.40	7.07	6.20	6.94	7.11
Fett	50.39	52.68	50.31	53.01	50.86	51.57	53.66	51.78
Kakaogerbsäure, Zucker . . .	8.91	13.72	10.76	7.85	8.31	9.46	11.39	10.05
Theobromin . . .	0.35	0.33	0.77	0.54	0.50	0.40	0.32	0.45
Stärke	5.78	8.39	7.65	10.05	6.41	11.07	8.96	8.33
Proteïnstoffe und Cellulose . .	22.10	14.45	19.84	15.83	24.13	18.43	15.81	18.71
im Verhältnis .	7.3 : 1	5 : 1	6.6 : 1	5.3 : 1	8 : 1	6 : 1	5.25 : 1	6.2 : 1
Asche	4.12	4.11	4.17	4.32	2.72	2.87	2.92	3.60
b.								
Feuchtigkeit . . .	8.52	6.25	7.48	6.58	4.04	7.85	6.27	6.71
Fett	50.07	52.09	49.24	48.40	49.88	48.14	46.90	49.24
Kakaogerbsäure, Zucker . . .	8.61	7.84	6.85	8.25	8.08	7.69	7.19	7.78
Theobromin . . .	0.38	0.31	0.50	0.52	0.54	0.42	0.36	0.43
Stärke	9.10	11.59	9.85	10.96	10.19	8.72	12.64	10.43
Proteïnstoffe und Cellulose . .	19.43	18.17	22.16	21.21	24.39	23.06	21.52	21.43
im Verhältnis .	6.5 : 1	6 : 1	7.7 : 1	7 : 1	8 : 1	7.6 : 1	7.3 : 1	7.1 : 1
Asche	3.89	3.75	3.92	4.08	2.88	4.12	4.82	3.92

Hecht.

Digitized by Google

Gärung, Fäulnis und Verwesung.

Experimentelle Untersuchungen über die Verwendbarkeit des Torfes zu Zwecken der Desinfektion.

Von Prof. **J. Soyka** [1]).

Nachdem Neuber und Gaffky die eigentümliche aseptische Eigenschaft des Torfes bei der Behandlung von Wunden nachgewiesen hatten, kam Letzterer bei weiteren Untersuchungen über die antiseptischen und etwaigen desinficierenden Eigenschaften des Torfes zu folgendem Resultat:

1. Der Torf ist nicht frei von entwickelungsfähigen Keimen niederer Organismen.

2. Er besitzt keine Bakterien tötende Eigenschaft.

3. Antiseptische Eigenschaften in dem Sinne, dass er, mit geeigneten Nährflüssigkeiten durchfeuchtet, die Vermehrung niederer Organismen in demselben völlig verhinderte, besitzt der Torf ebenfalls nicht.

4. Dagegen vermag der Torf unter solchen Umständen die Vermehrung niederer Organismen bis zu einem gewissen Grad zu verzögern. Diese die Keimentwickelung verzögernde Wirkung des Torfes dürfte nach Gaffky in der deutlich sauren Reaktion des Torfes, in dem Gehalt an Humus- und Huminsäure ihre Ursache haben.

Um diese Ergebnisse weiter zu prüfen, operierte Verfasser mit einem dem grossen Torflager von Neudeck im böhmischen Erzgebirge an der böhmisch-sächsischen Grenze entnommenen Torf. Untersuchungen über dessen Aufsaugungsvermögen für Wasser ergaben, dass 100 Teile Torftrockensubstanz 876—1245 Teile Wasser aufzunehmen imstande waren.

Verhalten des Torfes gegen feste fäulnisfähige Stoffe.

Ein Glasgefäss von ca. 30 *cm* Höhe und Durchmesser von 10 *cm* wurde bis zur Hälfte mit lufttrockenem Torf gefüllt. Auf diese Torflage wurden dann ca. 25 *g* frischen Fleisches hineingelegt, jedoch so, dass das Fleisch nirgend mit der Wandung in Berührung kam, und nun der Rest des Gefässes mit dem Torf wieder vollgeschüttet. Auf diese Weise war das Fleisch ganz in Torf eingehüllt. Diese Gefässe

[1]) Separatabzug aus der Prager medizinischen Wochenschrift, 1886, Nr. 26—28, 16 Seiten.

Digitized by Google

standen in einem Raume, dessen Temperatur am Tage mitunter bis über 20° C. stieg, und wurden offen aufbewahrt.

Von Zeit zu Zeit wurde darauf geprüft, ob sich irgendwelche Fäulnisgase entwickelten. In keinem einzigen der angestellten Versuche trat dieser Fall ein. Die Gefässe wurden durch 6—12 Wochen beobachtet, nach Ablauf dieser Zeit wurde der oberflächlich aufgeschichtete Torf entfernt und das Fleisch hervorgeholt; dasselbe war allenthalben in eine ausserordentlich feste, holzige Masse umgewandelt, die auch im Schnitte eine holzige Beschaffenheit zeigte und an der Oberfläche reichlich von Schimmelvegetationen durchzogen war, welche sich aber nicht tiefer in die Torfschichten hinein erstreckten. Das Volumen des Fleisches war auch entsprechend dem fast vollständigen Wasserverlust um ein Bedeutendes, wohl um das Vierfache reduziert. Ein Kontrolversuch, der gleichzeitig mit reinem Kies angestellt wurde, liess dagegen schon am dritten Tage eine feuchte Zone im Kies auftreten, welcher von diesem Zeitpunkt an einen intensiven Fäulnisgeruch von sich gab. Nach Exhumierung des Fleisches aus dem Kies zeigte sich, dass die Fleischmassen misfarbig, zum grossen Teile verflüssigt, und vollständig in Fäulnis übergegangen waren. Es tragen zum Zustandekommen dieses Prozesses der Verwesung im Torfe offenbar drei Faktoren bei, einmal das hohe Absorptionsvermögen des Torfes für Wasser, wodurch das für einen Fäulnisprozess notwendige Substrat der Feuchtigkeit dem Fleische allmählich von der Oberfläche her entzogen wurde, sodann auch wohl die saure Reaction der immerhin oberflächlich an der Kontaktstelle mit dem Fleische in Lösung übergehenden Auslaugungsprodukte des Torfes, durch welche gleichfalls die Entwickelung von Fäulnispilzen und Spaltpilzen überhaupt gehemmt, dagegen die von Schimmelpilzen begünstigt wird. Endlich der Reichtum des Torfes an Schimmelpilzen, die auch wieder durch die ausserordentliche Porosität des Materials genügend Luft zu ihrer Entwickelung finden.

Vielleicht spielt auch das bekannte Absorptionsvermögen des Torfes für Gase insoweit eine Rolle, als der ganze Prozess geruchlos ablief.

Ferner erschien es von Wichtigkeit, folgende Fragen zu entscheiden: a) Enthält der Torf an und für sich schon Organismen und welcher Art sind sie, b) enthält der Torf lösliche Stoffe, welche an die Flüssigkeiten, die in den Torf gelangen, abgegeben werden und c) haben diese löslichen Stoffe Einfluss auf die Lebensthätig

Digitized by Google

keit, das Wachstum etwaiger in den Torf gelangender Organismen?

a) Was zunächst den Gehalt des Torfes an organisierten Gebilden, speziell an Pilzen anbelangt, so liess sich in Bestätigung der Befunde Gaffky's zeigen, dass dieselben hauptsächlich den vom hygienischen Standpunkt aus ziemlich indifferenten Schimmelpilzen angehören. Säet man etwas Torf in eine geeignete Nährgelatine aus, so bilden sich rasch mächtige Schimmelvegetationen, die so schnell überwuchern, dass etwa vorhandene Spaltpilze, Bakterien kaum zur Entfaltung gelangen. Der Anwesenheit der Schimmelpilze schreibt Verfasser es zu, dass die organischen Stoffe im Boden so rasch der Verwesung anheimfallen, während Spaltpilze, Bakterien den Fäulnisprozess hervorriefen.

b) Die Anwesenheit von wasserlöslichen Stoffen. Der vom Verfasser untersuchte Torf enthielt auf 100 *g* trockner Masse 3.56 *g* wasserlöslicher Stoffe. In diesem war so viel freie Säure vorhanden, dass der Wasserextrakt deutlich sauer reagierte. Eine Titration mit alkalischer Normallösung unter Verwendung von Phenolphalein als Indikator ergab einen Gehalt an freier Säure, welcher 0.4 % Oxalsäure entsprach. Um die Einwirkung der Torfsäure auf niedere Organismen zu prüfen, wurden gewissen pathogenen in Nährgelatine gezüchteten Pilzen die Auslaugungsstoffe des Torfes zugesetzt.

Die Pilze, die auf ihr Wachstum untersucht wurden, waren teils Saprophyten, wie die Milchsäure-, Buttersäurepilze, der Heubacillus, Micrococcus prodigiosus, teils waren es pathogene Pilze, wie Typhusbakterien, Milzbrandbakterien, Eiterbakterien, die bei Cholera in Indien etc. gefundenen Pilze. In sämtlichen Fällen zeigte sich nun, dass der Torf das Wachstum der Pilze, mitunter sogar recht bedeutend verzögert, sie kamen in dem mit Torflauge versetzten Nährsubstrate durchwegs viel später zur Entwickelung. Die Verspätung betrug bis zu 6 Tagen und noch mehr.

Auch die Art und Weise der Entwickelung ist eine andere und zwar eine solche, die auf eine starke Hemmung von Seite der Auslaugungsprodukte des Torfes hinwies. Die Entwickelung war lange nicht so massenhaft, wie in jenen Nährsubstraten, welche frei von Torfzusätzen geblieben waren, und es trat viel früher jener stationäre Zustand ein, der sich etabliert, wenn eben das Nährsubstrat erschöpft ist und keine weitere Entwickelung der Pilze mehr erfolgt.

Die Verlangsamung der Pilzentwickelung durch den Torf ist für

Digitized by Google

die Verwendung des letzteren bei Wunden insofern erwünscht, als die an letzteren vielleicht haftenden Eiterpilze sich nicht so leicht und so rasch vermehren. Auf der anderen Seite ist besondere Vorsicht dort zu empfehlen, wo — namentlich bei epidemischen oder endemischen Krankheiten — Krankheitspilze in den Torf gelangen, weil dieselben vom Torf nicht zerstört, sondern nur in ihrer Entwickelung gehemmt und vielleicht konserviert werden.

Um den Torf zu einem antiseptischen Material zu machen, empfiehlt es sich, denselben mit einem Antiseptikum zu imprägnieren.

D. Red.

Ueber die Produkte der Vergärung von Zucker durch die elliptische Hefe.

Von **Claudon** und **Morin**[1]).

Veranlasst durch die Arbeit von Ch. Ordonneau[2]): „Ueber die Zusammensetzung des Cognacs“ und den Vorschlag des Verfassers alle zuckerhaltige Substanzen mit Weinhefe vergären zu lassen, um einen Alkohol von gutem Geschmack zu erhalten, haben die Verfasser Zuckerlösungen mit elliptischer Hefe vergären lassen und die Gärungsprodukte genauer untersucht.

Angewandt wurden 100 *kg* Zucker und stammte die Hefe aus dem Bodensatz eines 1885 geernteten Weines von Rouillac (Charente) her. Die Hefe war nach einer mikroskopischen Untersuchung durch Weinsteinkrystalle und organische Reste verunreinigt. Hefezellenmessungen haben ergeben: Grosser Durchmesser der Zelle 0.047 bis 0.059 *mm*, kleiner Durchmesser 0.036—0.037 *mm*.

Nachdem die Hefe reingezüchtet war, wurde sie in eine Würze ausgesäet, welche bestand aus:

2 *kg* Bierhefe, Wasser . .	100 *l*,
Zucker . .	20 *kg*.

Die Temperatur wurde auf 18—20° gehalten; die Gärung verlief geschützt vor dem Einfluss fremder Organismen.

Das Gärungsprodukt besass einen weinigen Geruch. Bei der Destillation derselben wurde erhalten: 1) eine alkoholische Flüssigkeit, 2) eine sauere wässrige Flüssigkeit, 3) einen Rückstand, bestehend aus Glycol, Glycerin und sonstigen nichtflüchtigen Stoffen.

[1]) Zeitschrift für Spiritusindustrie, 10. Jahrgang 1887, Nr. 19, S. 133. Ebendaselbst nach Comptes rendus, Nr. 16. S. 1109—1111.

[2]) Diese Zeitschrift, 15. Jahrg. 1886, S. 562—564.

Digitized by Google

Die alkoholische Flüssigkeit lieferte nach 3 fraktionierten Destillationen: a) eine kleine Menge Aldehyd, b) 50.47 *kg* 100 prozentigen Aethylalkohol, frei von höheren Alkoholen und fremdartigem Geruche, c) Oele, die über kohlensauren Kalium getrocknet, 207 *g* wogen. Dieselben lieferten beim Rektifizieren über Baryt und Fraktionieren:

Wasser	5.5 *g*,
Aethylalkohol	145.0 „
Normaler Propylalkohol	2.0 „
Isobutylalkohol	1.5 „
Amylalkohol	51.0 „
Oenanthyläther	2.0 „

Die saure Flüssigkeit (2) wurde mit Pottasche neutralisiert und eingedampft; das Salz lieferte bei der Zersetzung 205.3 *g* reine Essigsäure, ohne die geringste Spur einer anderen Fettsäure.

Der Rückstand (3) lieferte nach Behandlung mit Kalkmilch und Zersetzung des Filtrates mit Kohlensäure zur Entfernung des überschüssigen Kalkes, nach dem Verdampfen des letzten Filtrates reichlich Krystalle von bernsteinsaurem Calcium. Die Mutterlauge wurde mit Alkohol versetzt, der eine Ausscheidung bewirkte, dann wurde die gleiche Quantität Aether zugegeben und extrahiert, bis sich nichts mehr löste. Es hinterblieb ein stark gefärbter schmieriger Rückstand, der aus Mineralsalzen und komplizierten organischen Verbindungen bestand.

Nachdem in dem Alkohol-Aetherextrakt der Alkohol und Aether verjagt waren, wurde im luftleeren Raum destilliert und auf diese Weise Isobutylenglycol von Glycerin getrennt; von ersterem wurde 158 *g*, von letzterem 2120 *g* erhalten.

Der mit Alkohol erhaltene Niederschlag bestand fast ausschliesslich aus bernsteinsaurem Calcium; letzteres wurde zersetzt und es resultiert 452 *g* freie Säure.

Die Vergärung des Zuckers mit elliptischer Hefe lieferte also pro 100 *kg* Zucker:

Aldehyd	Spuren,
Aethylalkohol	50.615 *g*,
Normaler Propylalkohol	2 „
Isobutylalkohol	1.5 „
Amylalkohol	51 „
Oenanthyläther	2 „
Isobutylenglykol	158 „
Glycerin	2120 „
Essigsäure	205.3 „
Bernsteinsäure	452 „

Digitized by Google

Am interessantesten ist das vollständige Fehlen des normalen Butylalkohols, sowie der Buttersäure beides Körper, welche Ordonneau im Cognac nachgewiesen hat und deren Entstehung er der fermentativen Thätigkeit der elliptischen Hefe zuschrieb. (35. 27) **Borgmann.**

Kleine Notizen.

Tierisches Dextran, einen neuen gummiartigen Stoff, hat L. Liebermann[1]) aus den Exkrementen von Schizoncura lanuginosa Hart., einer gallenbewohnenden, auf Ulmen verbreiteten Blattlaus, isoliert. Dasselbe wurde erhalten durch Ausziehen der in den Gallen zurückgebliebenen Exkremente mit kochendem Wasser und Fällung der durch Tierkohle und Magnesia geklärten Lösung mittelst Salzsäure und Alkohol. Die meist, durchscheinende Substanz war frei von Stickstoff und zeigte die Zusammensetzung eines Kohlehydrates sowie alle charakteristischen Eigenschaften eines Gummi. Die wässrige Lösung ist stark rechtsdrehend; sie giebt mit Kupfersulfat und Kalilauge die blauen Flocken von Gummikupferhydroxyd, mit Bleizucker und Schwefelwasserstoff kein Schwefelblei, sondern eine mit gleicher Farbe filtrierende braune Lösung. Kocht man längere Zeit mit verdünnter Schwefelsäure, so zeigt die Flüssigkeit am Ende die Trommer'sche Reaktion, indem das Gummi in einen gärungsfähigen Zucker übergegangen ist. **Böttcher.**

Unter „Konservierung von Grünfutter (Ensilage)" wird in der Milchzeitung[2]) als Stallfütterung für den Winter auf 1000 Pfund Lebendgewicht empfohlen:

40 Pfd. Gras, 40 Pfd. Futterrüben, 10 Pfd. Stroh (von Erbsen oder Hafer), $4^1/_2$ Pfd. Baumwollsamenmehl oder -Kuchen. Im Jahre 1886 wurden vom Verfasser 600000 Pfd. Gras ensiliert, wovon ungefähr die Hälfte vor dem 1. Juli gedeckt und beschwert war. Das „Beschweren" wurde so ausgeführt, dass die Pferde mit den geladenen Karren über einen Silo von 30 *m* Länge fuhren, sodass das Gras fast genügend gepresst war. Zur Bedeckung genügten dann 1 bis 2 Fuss Erde. Von Futtermais wurden 250000 Pfd., auf Zolllänge geschnitten ensiliert. Milchkühe bekamen Gras, tragende Rinder Mais. Bei der angegebenen Fütterung waren der Futterzustand wie die gewonnenen Milchmengen sehr zufriedenstellend. Das Milchquantum blieb bei nichttragenden Kühen im Stall ziemlich gleich und bei Milchkühen gab der Uebergang zur Weide nicht das Mehrquantum Milch, welches meistens erwartet wird. Das Silogras wird am liebsten genommen und ist am besten gewonnen, wenn es aufgeschnittenem, frisch gebackenem Schwarzbrot ähnlich riecht; doch ist es den Tieren auch noch angenehm, wenn es den die Alkoholgärung anzeigenden Geruch besitzt. **Böttcher.**

Das elektrische Licht und die Pflanzen[3]). Ueber den schädlichen Einfluss des elektrischen Lichtes auf das Leben der Pflanzen sind im Winterpalaste zu St. Petersburg unliebsame Erfahrungen gemacht worden. Man hat dort beobachtet, dass eine einzige Nacht mit voller Beleuchtung genügte, um zunächst ein auffallendes Gelb- und Trockenwerden und dann

[1]) Pflüger's Archiv, Jahrg. 1887, Bd. 40; Heft 9 u. 10.
[2]) Jahrg. 1887, Nr. 21.
[3]) Centralblatt für das gesamte Forstwesen, 7. Heft 1887, p. 336; durch Centralblatt der Bauverwaltung.

Digitized by Google

das Abfallen der Blätter der Schmuckpflanzen hervorzurufen. Als wichtigste Ursache dieser Erscheinung sieht man den schroffen Uebergang der an die sonnenlosen Tage des nordischen Winters sowie an das gedämpfte Licht der Gewächshäuser gewöhnten Pflanzen in die blendende Beleuchtung der Festsäle an. Die Schnelligkeit und der Grad der schädlichen Wirkung der elektrischen Beleuchtung nahm zu mit der Stärke und Höhe des Lichtes; Pflanzen, die nicht direkt von den Lichtstrahlen getroffen werden konnten, blieben frei von Krankheitserscheinungen. Hecht.

Die Selbsterhitzung der Wallnuss-Blüten. Edw. Urlandt[1]) brachte die Blütenkätzchen von Wallnüssen, die in grossen Quantitäten vorhanden waren, auf den Komposthaufen, woselbst sie faulen und den Erdbestand mehren sollten. Nach kurzer Zeit durch Aufsteigen von Dampf aufmerksam geworden, fand er die Wallnussblüten in lebhafter Erhitzung. Er glaubte, in denselben ein geeignetes Material zum Treiben von Melonen gefunden zu haben. An einer warm gelegenen Stelle seines Gartens grub er etwa 2 Fuss tiefe und ebenso breite Löcher aus, füllte in diese zuerst 1 Fuss hoch die Blütenkätzchen, dann eine ebenso hohe Schicht Laub und alten Pferdemist, sowie eine 6 Zoll hohe Lage fetter Erde. Obschon die Witterung kühl, fast kalt zu nennen war, zeigte das Thermometer schon nach 6 Stunden 25° R. in diesen Hügeln. Die Melonen wurden gepflanzt. Die Temperatur erhielt sich während 3 Tage gleichmässig, sank alsdann auf 15°. Die Melonen entwickelten sich gut und gaben auch eine gute Ernte. In Gegenden, wo Wallnüsse häufig angepflanzt sind, würden diese einen billig zu beschaffenden Fermentationsstoff liefern. Hecht.

Den Coffeïngehalt verschiedener Kaffeesorten bestimmten Dr. Paul und Cownley[2]) nach einer neuen Methode. Bei der Untersuchung verschiedener Rohkaffee's fanden die Verfasser in

Coorg-Kaffee	1.10%	Coffeïn,
Guatemala-Kaffee	1.18%	„
Travancoro-Kaffee	1.16%	„
Liberia-Kaffee	1.20—1.28%	Coffeïn.

Bei geröstetem Kaffee soll der Prozentgehalt an Coffeïn im Verhältnis der durch den Röstprozess verdampften Wassermenge steigen. Auch hier erzielten Paul und Cownley konstante Analysenwerte, zugleich treten dieselben der in der „Allgemeinen Kaffee-Zeitung" ausgesprochenen Behauptung, durch das Rösten der Bohnen gehe Coffeïn verloren, energisch entgegen, indem sie an der Hand des Versuchs zeigen, dass der Coffeïngehalt vor und nach dem Rosten derselbe ist. Als Durchschnittsziffer für den Coffeïngehalt der bisher untersuchten Kaffeesorten bezeichnen die genannten Autoren 1.3%. D. Red.

Ueber den amerikanischen Wiesenschwingel und dessen Empfänglichkeit für den Rost urteilt Dr. Stebler-Zürich[3]) wie folgt:

1) Der amerikanische Wiesenschwingel ist dem Rost, besonders dem Kronenrost (Puccinia coronata) im Nachsommer und Herbst stark ausgesetzt, wodurch sich der Ertrag wesentlich vermindert.
2) Infolgedessen gehen viele Pflanzen ein und der Bestand wird lückenhaft.
3) Der Ertrag im Herbst, wie auch beim ersten Schnitt ist geringer als beim rheinischen Wiesenschwingel.

Es ist demnach von der Verwendung desselben für Grasmischungen abzuraten. B. Schulze.

[1]) Gartenflora, Zeitschrift für Gartenbau- und Blumenkunde, Heft 14, 1887, p. 421.
[2]) Archiv der Pharmacie, 14. Jahrg. 1887, Juni 2., S. 560. Daselbst nach Pharm. Journal Trainsait, Jan. 87.
[3]) Landw. Annalen des mecklenb. patriot. Vereins, 24. Jahrg. 1885, Nr. 16, S. 123—124 nach dem österr. landw. Wochenblatt.

Digitized by Google

Ueber die Gegenwart von Lecithin in den Gewächsen haben Ed. Heckel und Fr. Schlagdenhauffen[1]) weitere Nachforschungen angestellt, nach dem Hoppe-Seyler und Krätzschmar dasselbe in einigen Gewächsen gefunden hatten. Nach Bokay zersetzt sich in der Pankreas das Lecitlim in Phosphorsäure und Glycerin, und in Cholin und Fettsäure. Die Verfasser extrahierten mit Petroleumäther und Chloroform folgende Körper: Samen von Abrus praecatorius, von Erdnuss, schwarzem und weissem Senf, Bockshorn, sowie Blätter von Erythroxylum hypericifolium, Globularia Alypum und Wurzeln von Phrynium Beaumetzi. In den Auszügen derselben wurde Phosphorsäure quantitativ bestimmt. Dagegen lieferten Oliven-, Ricinus-, Sesam-, Lein-, Baumwollsamen- und Lorbeer-Oel nicht die geringste Spur Phosphorsäure. Die Phosphorsäure kann nur aus Lecithin herrühren, welches die allein in Petroleumäther und Chloroform lösliche phosphorhaltige Verbindung ist. In einigen der Auszüge wurden auch durch Verseifung mit Baryt Verbindungen erhalten, welche die Merkmale von Glycerin und Phosphorsäure zugleich tragen. Cholin konnte indessen der geringen, der Untersuchung gebotenen Mengen wegen nicht ermittelt werden. Die Verfasser erachten das Lecithin für nachgewiesen, und so ein neues Band zwischen Tier- und Pflanzenkörper für erkannt.

Seyfert.

Bezüglich des Verhältnisses zwischen Korn- und Strohgewicht teilt Oekonomierat Neuhauss-Selchow[2]) Folgendes mit: Von der Ansicht ausgehend, dass bei gesunden, gut ausgebildeten Pflanzen Korn und Stroh — wenigstens im grossen Durchschnitt — nur in einem bestimmten gleichbleibenden Verhältnis zueinander stehen, kalkulierte Verfasser das Gewicht der Körner auf $^1/_3$, bei Gerste und Hafer auf $^2/_5$ von dem Gewicht des ungedroschenen Getreides. Die hiernach berechneten Körnermengen sind in der folgenden Tabelle für einen 10jährigen Zeitraum mit den Zahlen zusammengestellt, welche der Erdrusch wirklich ergab.

Zehnjähriger Ernte-Etat in Selchow bei Berlin.

Wirtschafts-Jahr	Roggen		Gerste		Erbsen m. Hafer		Bemerkungen
	sollte es geben Ctr.	hat es gegeben Ctr.	sollte es geben Ctr.	hat es gegeben Ctr.	sollte es geben Ctr.	hat es gegeben Ctr.	
1874/75	2333	2384	1120	1341	—	—	Sehr dürres Jahr. Gerste kurz im Stroh.
1875/76	2325	2321	1140	1157	1010	1137	Sehr trockenes Jahr.
1876/77	3022	2864	800	1080	800	706	Sehr dürres Jahr.
1877/78	3225	3070	1732	1989	1585	1281	Sehr fruchtbares Jahr.
1878/79	2289	2415	1662	1692	1695	1738	Ungünstiges Jahr.
1879/80	1576	1456	2080	2034	1810	1752	Am 20. u. 21. Mai erfror bei 4° Kälte 40% der Roggenähren, während d. Ernte viel Regen.
	Frostschaden						
1880/81	2060	2303	1904	2036	2140	2128	Trockenes Jahr.
1881/82	3266	3088	2690	2493	1950	2107	Während der Ernte viel Regen.
		Flegeldrusch					
1882/83	2621	2046	1298	1478	782	744	Sehr dürres Jahr, Frost, Rost.
		Frost u. Rost					
1883/84	2108	2271	1836	1846	2513	2596	Sehr trockener Sommer.
In 10 Jahren	24825 sollte	24218 hat (Siehe Frost 1882/83)	16262 sollte	17146 hat	14285 sollte	14189 hat	

D. Red.

[1]) Comptes rendus, Tome 103, 1886, p. 188.
[2]) Sächs. landw. Zeitschrift, Jahrg. 1886, Nr. 41, S. 630—631.

Digitized by Google

Der Wert der Springprobe beim Leinsamen ist nach Prof. Nobbe[1]) höchst problematisch. Er bringt zum Beweis nach Untersuchungen der Station Tharand folgende Zahlen:

11 alte Leinsamenproben, Rückstände von an die Versuchsstation Tharand eingesandten Mustern, hatten im Laufe der Jahre ihre Keimfähigkeit vollständig eingebüsst. Je eine gleiche Anzahl (20 Körner) wurden in eine zu schwacher Rotglut erhitzte Platinkapsel von 10 *cm* Durchmesser und 5 *cm* Höhe geworfen, das Aufspringen beobachtet und die rückständigen ruhig verglimmenden Samen gezählt.

Es fanden sich hinweggeschleudert etc. bei:

Probe Nr.	Alter der Samen Jahre	Entsprungen Samen %	Probe Nr.	Alter der Samen Jahre	Entsprungen Samen %
1	17	45	7	17	60
2	17	60	8	16	45
3	17	80	9	16	55
4	17	28	10	16	75
5	17	80	11	10	20
6	17	45	Im Mittel aller: 53.9		

Ausser den wirklich hinausgeschleuderten Samen sprangen eine Anzahl anderer empor, fielen aber in die Schale zurück.

Dagegen lieferten einige jüngere, noch sehr keimfähige Leinsamen-Proben, in gleicher Weise geprüft, folgende Ergebnisse:

Nr.	Registr.-Nr.	Alter Jahr	Keimkraft %	Entsprungen Samen %
12	7410	1	96	20
13	7411	1	90	35
14	7412	1	74	25
Mittel	—	—	83.3	26.6

Es steht hiernach die „Springkraft" der Leinsamen mit ihrer Keimkraft in keinem ursächlichen Zusammenhange. Das Aufspringen ist die Folge der plötzlichen Verdampfung des im Samen eingeschlossenen Wassers. Stark ausgetrocknete (ruhig verglimmende) Samen können aber einen noch lebensfähigen Keim enthalten, tote Samen einen hohen Wassergehalt führen.

Ebenso sind die Eigenschaften des „Glattseins", des „leicht aus der Hand Fliessens", sowie die „frische Farbe" u. a. m. sehr trügerische Merkmale und nicht geeignet, die allein massgebende Prüfung der Keimkraft zu ersetzen. D. Red.

Ueber die Zahlenverhältnisse der Geschlechter beim Hanf stellte Fisch[2]) Untersuchungen an, welche zu folgenden Ergebnissen führten:

1) Das Geschlechtsverhältnis beim Hanf, wenigstens bei der vom Verfasser untersuchten Sorte, ist ein durchaus konstantes, und zwar so, dass auf 100 weibliche Pflanzen 64.84 männliche kommen[3]). Die Abweichungen von dieser Mittelzahl betragen nie mehr als 5.5%.

2) Die Gesamtheit der von einer einzelnen weiblichen Hanfpflanze erzeugten Nachkommenschaft repräsentiert gleichfalls konstant dieses Verhältnis.

[1]) Sächs. landwirtschaftl. Zeitschrift, Jahrg. 1887, Nr. 4, S 51—52.
[2]) Naturwissenschaftl. Rundschau, 2. Jahrg. 1887, Nr. 32, S. 259—260.
[3]) Wenn Heyer zu einem anderen Ergebnis kam — er fand beim Arbeiten mit grossen Pflanzenmengen das Verhältnis 100 : 88.88, — so ist das nach dem Verfasser darauf zurückzuführen, dass H. mit einer anderen Varietät arbeitete.

Digitized by Google

3) Aeussere auf die Keimung der Samen oder die Entwickelung der Pflanzen ausgeübte Einwirkungen der verschiedensten Art stören das Geschlechtsverhältnis nicht; die Samen sind vielmehr schon geschlechtlich differenziert.

4) Auch die einzelne Pflanze erzeugt unter verschiedenen Verhältnissen stets Samen in demselben prozentischen Verhältnisse. Es ist das eine ihr Wesen mit ausmachende Eigenschaft.

5) Die Samen, aus denen männliche Pflanzen hervorgehen, scheinen im allgemeinen schneller zu keimen, als die Weibchen erzeugenden.

6) An ein und derselben Pflanze ist die Reihenfolge der Samenbildung eine solche, dass im Anfang überwiegend weibliche, erst später männliche und weibliche in ungefähr gleichen Mengen zur Reife gelangen. **D. Red.**

Zum Räuchern der Weinberge bediente man sich zu Recklingerhof[1]) gusseiserner 8—10 *l* haltender Kessel, die mit Sägemehl und Teer gefüllt wurden. Der Inhalt eines Kessels brannte 40—60 Minuten und gab sehr viel Rauch. **Hecht**

Zur Bekämpfung der Phylloxera haben G. Conaon und E. Salomon[2], das Eintauchen der Pflänzlinge in Kalkwasser für sehr zweckmässig befunden. Die Verfasser tauchten die Rebenpflänzlinge in Kalkwasser von 45—50° Bé 1 bis 5 Minuten lang, liessen dieselben bei 25° C. trocken werden und pflanzten sie. Sämtliche Pflänzlinge gingen gut auf und entwickelten sich gut, überhaupt konnte eine nachteilige Einwirkung des Kalkwassers nicht beobachtet werden. Die Verfasser geben daher dem Kalkwasser vor allen anderen Mitteln den Vorzug, zumal es leicht anzuwenden ist und so zu sagen nichts kostet. **Hecht.**

Ueber einige Stärkemehl liefernde Knollen, welche gelegentlich einer „Südamerikanischen Ausstellung" in Berlin vorgeführt wurden, berichtet Prof. Dr. Wittmack[3]):

Die wichtigsten darunter sind die Maniokpflanzen, zur Familie der Euphorbiaceae gehörig, von denen besonders 2 Arten kultiviert werden, eine giftige: Manihot usilissima Pohl. und eine süsse, M. Aipi Pohl, während eine dritte, meist nur wild vorkommende: Manihot Glaziovi J. Müller, in ihrem Milchsaft das Ceara-Kautschuk liefert. — Manihot utilissima enthält in ihren georginenartigen Wurzeln einen giftigen Milchsaft, der aber durch Pressen der geschälten und zerriebenen Wurzeln leicht entfernt werden kann. Der zurückbleibende Brei wird entweder getrocknet und als Cassave-Mehl zur Bereitung flacher Kuchen massenhaft benutzt oder in Wasser aufgeschlämmt und auf Stärkemehl verarbeitet. Diese Stärke führt den Namen brasilianisches Arrowroot; wird sie noch feucht auf heissen Platten oder in Kesseln halb verkleistert, so entsteht der brasilianische Sago, die „Tapioka". Oft wird sie vor dem Erhitzen durch Siebe gedrückt.

Der Ertrag der Manihot utilissima an Stärkemehl soll pro *ha* grösser sein als der der Kartoffeln[4]) die Vermehrung erfolgt sehr leicht, indem man die dicken Stengel in Stücke mit je 3 Augen schneidet und diese steckt. Die Wurzeln kann man nicht zur Vermehrung benutzen. — Zur Kultur ist sehr nahrhafter, nicht zu nasser Boden notwendig.

Die Natur des giftigen Saftes der Wurzel ist noch nicht genau bekannt, Blausäure, wie man früher annahm, soll er nicht enthalten. — Auffallend ist die Flüchtigkeit des Giftes; denn eingedickt wird der Saft ohne Schaden zu verschiedenen Saucen verwendet. Fleisch, das in dem Saft gekocht, soll sich lange halten, also eine antiseptische Wirkung!

[1]) Weinbau und Weinhandel, 3. Jahrg. 1886, Nr. 37, p. 304.
[2]) Comptesurendus, tome CIV, Nr. 6, 1887, p. 340—342.
[3]) 9. Sitzungsbericht der Gesellschaft naturforschender Freunde in Berlin, 1886, Nr. 2, S. 135—136.
[4]) Eine Fläche von 220 *m* im Qnadrat „the square of 120 metres", also wohl 4_{80} *ha*, soll 40 000 Pflanzen und 80 000 Pfd. Mehl geben, mit einem Wert von 520 Pfd. Sterl. = 10 400 ℳ. Simmonds, Tropical agriculture, London, 1887, pag. 350. — Kartoffeln bringen die Hälfte Stärke.

Digitized by Google

Die süsse Manihot wird weniger gebaut und nur gekocht in der Art wie Rüben gegessen.

Nächst Maniok ist das wichtigste Knollengewächs der Tropen die Yam oder Yams, die von verschiedenen Arten Dioscorea gewonnen wird, D. sativa, alata, aculeata etc. Sie wird in vielen Tropen, auch in Nordbrasilien „Igname" genannt, in Südbrasilien aber heisst sie Cara. Dieses Wort, in der Schreibart çara, bezeichnet im alten Peru den Mais. In Pernambuco versteht man darunter kleine Knollen von einer Pflanze, wahrscheinlich Colocasia Antiquorum Schott var. esculenta Schott.

Fast von gleicher Wichtigkeit wie Yams sind die Bataten, Batatas edulis Choisy (Convolvulus Batatas L.), die sogen. süssen Kartoffeln. Sie haben zusammengesetzte Stärkekörner, wie der Maniok, dagegen Dioscorea einfache, viel grössere.

Ausser diesen bekannteren Knollen fanden sich ausgestellt noch mächtige rübenförmige Wurzelstöcke ohne wissenschaftlichen Namen, wahrscheinlich Alocasia macrorrhiza Schott, unter dem Vulgär-Namen „Igname", was leicht zu Verwechselungen mit Dioscorea Anlass giebt. Colocasia antiquorum und Alocasia macrorrhiza führen beide auf den Südsee-Inseln den Namen Taro. — Die betr. Wurzelknolle dient in Blumenau nur zu Schweinefutter.

Ganz neu waren für den Referenten die kleinen Knollen, welche Margareten oder Margaritas heissen. Es ist dies Xanthosoma sagittifolia Schott. — Nicht zu ermitteln war bis jetzt der wissenschaftliche Name für Taja (Taya?), anscheinend auch eine Areceae. D. Red.

Ueber die Untersuchung einiger japanesischer alkoholischer Getränke berichtet Dr. O. Kellner[1]:

	Sake Masamune	Sake Oiran	Sake Hayarimasu	Mirin	Shirosake	Weisser Kofuwein	Sakurada Bier
Spezifisches Gewicht . .	0.9930	0.9992	0.990	1.121	1.179	0.9941	1.003
Alkohol[2]) %	12.33	12.61	14.63	12.15	6.97	8.26	5.60
In Grammen pro Liter:							
Trockensubstanz . . .	34.74	40.32	27.58	432.14	53.19	1.56	3.33
Freie Säure (als Essigsäure)	1.55	1.55	0.60	—	—	0.51[3])	1.88[4])
Flüchtige Säure (als Essigsäure)	0.06	0.83	0.40	—	—	—	—
Asche	—	—	0.56	0.87	0.69	0.10	0.21
Maltose und Glucose . .	—	—	—	362.31	11.05	—	—
Stärke	—	—	—	—	40.78	—	—

Der Sake wird aus gewöhnlichem Reis mit Hülfe eines eigentümlichen Pilzes bereitet, der nicht blos die Inversion der Reisstärke in einen gärungsfähigen Zucker (Glucose), sondern auch die Zersetzung des letzteren zu Alkohol und Kohlensäure bewerkstelligt. Das fertige Produkt ist frei von Kohlensäure, daher eigentlich nicht als Reisbier zu bezeichnen, sondern zweckmässiger als Reiswein.

Die durch Sake-Hefe hervorgerufene Gärung erzeugt neben Kohlensäure und Alkohol Glycerin und Bernsteinsäure, dürfte also nicht sehr verschieden sein von der durch Saccharomyces cerev. bewirkten Gärung.

Zur Bereitung des Mirin wird gekochter Klebreis mit dem invertierenden Ferment der Sake (Koju) vermischt, welches durch Aussaat von Sporen noch gekochten Reis erhalten wird. Um sie durch entstehende

[1]) Mitteilungen der deutschen Gesellschaft für Natur- u. Völkerkunde Ostasiens. Sonderabdruck aus 4. Bd., Jahrg. 1886, Nr. 35.
[2]) In Gewichtsprozenten von 100 *ebcm*. [3]) Als Weinsäure. [4]) Als Milchsäure.

Digitized by Google

Maltose und Glykose vor der Vergärung zu schützen, wird von Zeit zu Zeit Alkohol zugesetzt.

Shirosake ist mit Stärke und Zucker versetzter Sake. Das Sakurada-Bier ist obergäriges Bier von geringer Güte. D. Red.

Milch-Untersuchungen mit dem Laktokrit von de Laval führte Direktor du Roi[1]) an der Pommerschen Molkereischule zu Casekow aus. (Wir haben eine ausführliche Beschreibung dieser expediten Milchfettbestimmungsmethode im Jahre 1886 unserer Zeitschrift, S. 627, gebracht).

Der Vergleich der mit dem de Laval'schen Instrument und der nach dem Soxhlet'schen Aräometer-Verfahren gewonnenen Zahlen ergiebt eine sehr befriedigende Uebereinstimmung, wie folgende Tabelle ausweist:

Versuch	Prozentisch. Fettgehalt der Milch		Differenz	Versuch	Prozentisch. Fettgehalt der Milch		Differenz
	Aräometer	Laktokrit			Aräometer	Laktokrit	
1	2.90	3.00	+ 0.10	21	2.88	3.00	+ 0.12
2	3.25	3.40	+ 0.15	22	3.25	3.20	— 0.05
3	3.49	3.60	+ 0.11	23	3.06	3.15	+ 0.09
4	3.06	3.20	+ 0.14	24	3.30	3.20	— 0.10
5	2.52	2.50	+ 0.02	25	2.80	2.80	0.00
6	3.18	3.20	+ 0.02	26	3.10	3.00	— 0.10
7	3.18	3.30	+ 0.12	27	2.50	2.45	— 0.05
8	3.43	3.30	— 0.13	28	3.06	3.00	— 0.06
9	3.25	3.20	— 0.05	29	3.00	3.00	0.00
10	3.12	3.20	+ 0.08	30	2.40	2.35	— 0.05
11	3.25	3.20	— 0.05	31	3.45	3.40	— 0.05
12	3.30	3.40	+ 0.10	32	3.20	3.20	0.00
13	2.71	2.70	— 0.01	33	3.56	3.70	+ 0.14
14	3.56	3.60	+ 0.04	34	3.56	3.55	— 0.01
15	3.25	3.20	— 0.05	35	3.00	3.00	0.00
16	3.12	3.20	+ 0.08	36	3.43	3.40	— 0.03
17	2.76	2.90	+ 0.14	37	3.43	3.40	— 0.03
18	2 94	2.90	— 0.04	38	3.20	3.20	0.00
19	2.96	3.00	+ 0.04	39	2.56	2.50	— 0.06
20	3.12	3.10	— 0.02	40	3.75	3.80	+ 0.05

Soxhlet[2]), der Erfinder der vortrefflichen Aräometerprobe unterwirft sein und das de Laval'sche Verfahren einer vergleichenden Prüfung und kommt dabei zu folgenden Schlüssen:

1) In Bezug auf die Genauigkeit der zu erzielenden Resultate, sind nach meinen eigenen Beobachtungen beide Methoden gleichwertig.

2) Die einzelnen Operationen bei der Handhabung des Laktokrits sind einfacher und es kommt bei diesem weniger auf die Einhaltung bestimmter Verhältnisse an, als bei der Benutzung des aräometrischen Apparates.

3) Die Ansprüche an die Geschicklichkeit des Experimentierenden sind mit Rücksicht auf das erforderliche sehr genaue Abmessen der Flüssigkeiten bei dem Laktokritverfahren, und weil manche Operationen bei letzterem sehr flink ausgeführt werden müssen, für beide Methoden ziemlich gleich.

4) Abgesehen davon, dass das Abmessen grösserer Flüssigkeitsmengen leichter auszuführen und mit geringeren Fehlern verbunden ist, spricht die Anwendung von 200 *ccm* Milch bei der aräometrischen Methode gegenüber von 10 *ccm* bei dem Laktokritverfahren, der sicheren Probeziehung wegen zu Gunsten der aräometrischen Methode.

[1]) Landw. Zeitschr. des Baltischen Central-Vereins, Jahrg. 1887, Nr. 3, S. 70—73.
[2]) Milchzeitung, 16. Jahrg. 1887, S. 117—118.

Digitized by Google

5) Die Leistungsfähigkeit des Laktokritverfahrens bezüglich der Anzahl der in einer bestimmten Zeit zu bewältigenden Milchfettbestimmungen ist bedeutend grösser als die der aräometrischen Methode.

6) Die Kosten für Materialverbrauch sind bei der Laktokritmethode geringer.

7) Der Laktokrit kostet 350 ℳ und macht das Vorhandensein eines de Laval'schen Separators und Dampfkraft notwendig.

Der aräometrische Apparat kostet 50 ℳ, kann in einem Kasten transportiert und überall benutzt werden.

8) Die Vorbereitungen zur Benutzung des Laktokrits sind umständlicher (Herausnehmen der Separatortrommel aus dem Gestell, Einsetzen der Laktokritscheibe, Anwärmen der letzteren etc.) als die Instandsetzung des aräometrischen Apparates. Für Einzelbestimmungen ist die Laktokritmethode trotz ihrer Einfachheit etwas zu umständlich. Während des Separatorbetriebes ist die Benutzung des Laktokrits nicht möglich, ebenso nicht, wenn der Dampfkessel nicht geheizt ist.

„Aus dieser Gegenüberstellung ergiebt sich von selbst, unter welchen Verhältnissen der Laktokrit bessere Dienste leisten wird als der aräometrische Apparat: im Wesentlichen dort, wo es sich um wirkliche Massenuntersuchungen handelt, und wo die Einrichtungen für den Separatorbetrieb vorhanden sind. Aus dem unter 8 und 9 angeführten ergiebt sich aber auch weiter, dass die Besitzer des Laktokrits in vielen Fällen die aräometrische Methode nicht werden entbehren können“ [1]). D. Red.

Analysen einiger Fleischextrakte oder Bouillonextrakte führte R. Sendton [2]) aus. Nach den erhaltenen Zahlen besitzen die ersten 4 der in folgender Tabelle aufgeführten Sorten eine dem Liebig'schen Fleischextrakt nahe kommende Zusammensetzung. Cibils Extraktum carnis und wahrscheinlich auch der Pastoril-Fleischextrakt habe einen Zusatz von Kochsalz erhalten. Saladero Concordia enthielt auffällig wenig Salze, im Uebrigen ist es dem Liebig'schen Extrakt sehr ähnlich. Bezüglich des Geschmacks der Präparate müssen wir auf das Original verweisen.

Nummer	Nähere Bezeichnung	Wasser %	Asche %	Organische Substanz %	Stickstoff %	In Alkohol von 80% löslich %	In der Asche Chlor %
1	Pastoril Fleischextrakt	15.500	26.230	58.270	—	61.740	—
2	Pisonis' Extrakt of Meat	17.736	19.680	62.584	—	64.680	—
3	Kemmerichs Argentin. Fleischextr.	18.880	19.460	61.660	—	59.060	—
4	Cibils Extrakt, carnis	19.410	26.438	54.152	—	62.865	21.32 [4])
5	Liebigs Extrakt, Fray Bentos [3]) .	18.790	23.020	58.190	8.000	61.850	10.00
6	Saladero Concordia	21.880	15.850	62.270	9.642	58.290	—
7	Peptone de viande Kemmerich . .	34.270	7.707	58.023	9.365	28.404	—
8	Cibils Hermanos (flüssig)	64.127	18.290	17.583	2.100	34.280	44.45
9	Koch's Pepton-Bouillon	59.580	15.880	24.540	3.657	32.780	43.19
10	Kemmerichs kond. Fleisch-Bouillon	62.590	17.060	20.350	3.137	29.320	41.97
11	Maggis Bouillon-Extrakt	68.640	23.800	7.560	1.293	25.790	57.23
12	Bouillon conc. Morris, Canning & Co.	64.240	13.402	22.358	—	29.870	—

D. Red.

[1]) Soxhlet macht darauf aufmerksam, dass die Ausführung der aräometrischen Probe wesentlich beschleunigt und erleichtert wird durch Anwendung einer Centrifuge behufs Abscheidung der Aetherfettlösung. Bezüglich der Einzelheiten müssen wir auf das Original verweisen. D. Red.

[2]) Repert. d. analyt. Chemie 7. Jahrg. 1887, Nr. 21, S. 321—323 daselbst nach Archiv Hygiens 1887, S. 253.

[3]) Ferner:

Kali	Natron	Phosphorsäure	Schwefelsäure	Magnesia	Kalk	Kieselsäure
35.888%	18.003%	25.500%	1.080%	2.170%	Spuren	Spuren

[4]) Mittel aus 170 Analysen.

Digitized by Google

Der Ueberzug der Traubenbeere, welche auch „Duft“ oder „Reif“ genannt wird, wurde von D. Weigert[1]) zum Gegenstand einer Untersuchung genommen. Um einen Anhaltspunkt über die Menge der an den Traubenhülsen vorhandenen wachsartigen Körper zu gewinnen, hat der Verfasser eine Partie frischer Hülsen des blauen Burgunder mit 95% Alkohol ausgekocht. Beim Erkalten und Verdünnen des alkoholischen Extraktes mit Wasser schied sich der grösste Teil des Wassers aus. Durch Waschen mit Wasser, Trocknung und später erfolgte Aetherextraktion wurde eine wachsartige, etwas grünlich-weisse Masse erhalten, die in Wasser unlöslich, in kaltem hochprozentigem und heissem Alkohol ziemlich leicht löslich, in kalten und warmen Aether sehr leicht löslich war. Die alkoholische Lösung reagierte neutral. Der Schmelzpunkt liegt zwischen 70 und 73° C. Die Menge des Wachskörpers auf die Hülsen betrug 1.55% des Gewichtes der feuchten von der Presse gewonnenen Hülsen. Durch de Bary (Botan. Zeitschr. 1887, S. 128) wird das Wachs von den Oberhautzellen ausgeschieden und unterscheidet sich nach Julius Wiesner (Botan. Zeitschr. 1876, S. 224) von dem Bienenwachs dadurch, dass es echte Fette enthält. (74) Borgmann.

Der Scheideschlamm aus Zuckerfabriken variiert in seiner Zusammensetzung nicht unerheblich auch abgesehen vom Wassergehalte. Manche Fabriken sind genötigt, mit dem Kalk sparsam umzugehen, andere können grössere Mengen verwenden, und ist in letzterem Falle der prozentische Gehalt an Phosphorsäure, Stickstoff und Kali ein geringerer. Professor Dr. Holdefleiss[2]) teilt die Analysen zweier Schlammproben mit, von welchen Nr. 1 eine reichhaltige Sorte der erstbezeichneten Art ist, während Nr. 2 als charakteristisch gelten kann für etwas abgelagerten und abgetrockneten Scheideschlamm der zweiten Art. — Beigefügt ist eine Umrechnung auf Schlamm von gleichem mittlerem Wassergehalt (40%), um den Unterschied in der Zusammensetzung übersichtlich und klar darzustellen.

	Es enthielten		oder bei 40% Wasser	
	Nr. 1	Nr. 2	Nr. 1	Nr. 2
Feuchtigkeit .	42.46	33.29	40.0	40.0
Stickstoff . .	0.46	0.19	0.48	0.17
Phosphorsäure	2.10	0 87	2.19	0.78
Kalk . . .	17.23	28.27	17.97	25.43
Magnesia .	0 50	0.09	0.52	0.08
Kali . . .	0.28	0.13	0.29	0.12

Da der feuchte Schlamm nicht gut anders als mit der Schaufel ausgebreitet werden kann, dürften, um eine gleichmässige Verteilung auf dem Acker ermöglichen zu können, nicht unter 100 Centner pro Morgen verwendet werden, es sei denn, dass der Schlamm vorher kompostiert (oder abgetrocknet) sei. —

Was die Wirksamkeit des Schlammes anlangt, so hat derselbe bei Zuckerrüben in der Regel eine grosse Ertragssteigerung veranlasst, die Qualität der Rüben aber meist verschlechtert. — Kartoffeln haben etwas günstigere Resultate aufgewiesen, doch gedeihen beide Früchte besser, wenn sie erst 2 oder 3 Jahre nach Verwendung des Schlammes angebaut werden. Für direkte Düngung mit Scheideschlamm sind die übrigen Sommerfrüchte, namentlich Hafer und Erbsen, geeignet. (25) König.

Berichtigung. Von massgebender Stelle wird uns mit Bezug auf den Artikel: „Das Verkeimen der Obstsamen“ (s. diese Zeitschrift, Septemberheft S. 503) mitgeteilt, dass aus Obsttrestern gewonnene Samen nur dann zu verwerfen sind, wenn die Trestern zur Essigfabrikation gedient haben. D. Red.

[1]) Die Weinlaube, 19. Jahrg. 1887, Nr. 28, S. 328.
[2]) Der Landwirt, 22. Jahrg. 1886, Nr. 17, S. 100.

Druck von Oskar Leiner in Leipzig.

Digitized by Google

*Alle für die Redaktion bestimmten Sendungen sind zu richten an Professor Dr. **Moritz Fleischer** in **Bremen-Schwachhausen**, dagegen für die Expedition bestimmte Sendungen nur an die Verlagsbuchhandlung von **Oskar Leiner** in **Leipzig**.*

Inhalts-Verzeichnis.

Die im Text unter der Rubrik „Kleine Notizen" mitgeteilten Referate sind mit einem Sternchen (*) versehen.

Seite

Düngung.

Liebenberg. Düngungsversuche zu Gerste . . 649
Liebenberg. Düngungsversuche zu Hafer . . 651
essler. Vergleichender Feldversuch mit Hafer unter Anwendung von Thomasschlacke auf Moorboden 653
Liebenberg. Düngungsversuche zu Winterweizen und Winterroggen 656
Liebscher. Ueber die Bedeutung des zeitlichen Verlaufes der Nährstoffaufnahme der Kulturpflanze 658

Tierproduktion.

Wurster. Oxydationsvorgänge im tierischen Organismus 661
arald Goldschmidt. Die Ausgiebigkeit der Magen- und Dünndarmverdauung beim Pferde 662
llenberger und Hofmeister. Ueber den Stickstoffgehalt der Verdauungssäfte bei stickstofffreier Nahrung 664
Fleischmann. Einige Worte über die Bedeutung der Fütterung für die Güte der Butter 665
arald Goldschmidt. Die Resorption im Pferdemagen; Stickstoffgehalt der Verdauungssäfte bei N-freier Nahrung (Pferd) 667
Liebermann. Tierisches Dextran 712
Konservierung von Grünfutter (Ensilage) . . . 712

Pflanzenproduktion.

Kreusler. Beobachtungen über die Kohlensäure-Aufnahme und -Ausgabe (Assimilation und Atmung der Pflanzen 669
Beseler-Anderbeck und F. Heine-Emersleben. Ratschläge für die Kultur des englischen Weizens 681
iessmayer. Ueber die amerikanische Gerste . . 685
Schultze. Versuche über die geeignetste Pflanzweite des Spargels 687
ayduck. Ueber den Hopfen und seine Bestandteile 694
as elektrische Licht und die Pflanzen 712
dw. Urlandt. Die Selbsterhitzung der Wallnuss-Blüten 713

Seite

*Paul. Coffeïngehalt verschiedener Kaffeesorten . 713
*Stebler-Zürich. Ueber den amerikanischen Wiesenschwingel und dessen Empfänglichkeit für den Rost 713
*Ed. Heckel und Fr. Schlagdenhauffen. Ueber die Gegenwart von Lecithin in den Gewächsen . , 714
*Neuhauss-Selchow. Bezüglich des Verhältnisses zwischen Korn- und Strohgewicht 714
*Nobbe. Der Wert der Springprobe beim Leinsamen 715
*Fisch. Ueber die Zahlenverhältnisse der Geschlechter beim Hanf 715

Technisches.

R. Wollny. Ueber die Reichert-Meissl'sche Butterprüfungsmethode und ihre Anwendbarkeit für die Kontrolle des Handels mit Butter und deren Ersatzmitteln 699
Paul Zipperer. Untersuchungen über Kakao und dessen Präparate 704
*Recklingerhof. Zum Räuchern der Weinberge . 716
*G. Conaon und E. Salomon. Zur Bekämpfung der Phylloxera 716
*Wittmack. Ueber einige Stärkemehl liefernde Knollen 716

Gärung, Fäulnis und Verwesung.

J. Soyka. Experimentelle Untersuchungen über die Verwendbarkeit des Torfes zu Zwecken der Desinfektion. 707
Claudon und Morin. Ueber die Produkte der Vergärung von Zucker durch die elliptische Hefe . 710
*O. Kellner. Ueber die Untersuchung einiger japanesischer alkoholischer Getränke. 717
*Du Roi. Milch-Untersuchungen mit dem Laktokrit von de Laval 718
*R. Sendton. Analysen einiger Fleischextrakte oder Bouillonextrakte 710
*D. Weigert. Der Ueberzug der Traubenbeere . . 720
*Holdefleiss. Der Scheideschlamm aus Zuckerfabriken 720

Anzeigen

besorgen alle Annoncen-Expeditionen,

die gespaltene Petitzeile kostet 30 ₰ bar, 50 ₰ in Rechnung, bei Wiederholungen Rabatt, Deckung der Inserat-Rechnung bei Erteilung direkter Aufträge.

Digitized by Google

„Wie läßt sich das Wetter vorausbestimmen!"

Einzig nur durch den **„Hygrometer"**, nämlich durch eine vegetabilische Wetteruhr. Dieselbe zeigt bereits 24 Stunden zuvor genau das Wetter an. Allerdings werden solche Wetteruhren an vielen Orten angefertigt, aber nur die vom **Vereins-Centrale in Frauendorf**, Post Vilshofen in Bayern, versendeten Hygrometer sind die richtigen. — Diese haben die Form einer niedlichen Wanduhr und bilden zugleich einen hübschen und interessanten Zimmerschmuck. Der Preis per Stück ist ungemein billig, nämlich nur 2 ℳ. Dieselbe in elegantem Gehäuse von Holz mit Glasdeckel 4 ℳ.

Durch jede Buchhandlung zu beziehen:

Taschenbuch

für den

Bürger und Geschäftsmann.

Nebst einem Anhang von Mustern zu amtsgerichtlichen Prozeßschriften, Kostentafeln, dem Rechtsanwaltsgebühren- und dem Gerichtsvollzieher-Tarif.

Von

Friedrich Rapp,

Amtsgerichts-Sekretär.

Achte Auflage.

8 Bogen in 8°. Preis kartonniert 1 ℳ.

Verlag von Oskar Leiner in Leipzig.

Verlag von Friedrich Vieweg & Sohn in Braunschweig.

(Zu beziehen durch jede Buchhandlung.)

Soeben erschien:

Lehrbuch

der

Zuckerfabrikation.

Von **Dr. K. Stammer**

in **Braunschweig.**

Zweite Auflage.

Mit 2 Bildnissen, 4 Chromographien, 3 autographirten Plänen, 562 Holzstichen und 9 lithographirten Tafeln.

gr. 8. geh.

2 Hälften und ein Atlas. Preis 42 ℳ.

In 2 Bände gebunden mit Mappe 45 ℳ.

Im Verlage von **Oskar Leiner** in **Leipzig** ist erschienen und durch alle Buchhandlungen zu beziehen:

Taschenbuch für Garten-Freunde.

In Brusttaschen-Format, 19 Bogen; elegant gebunden. Preis 2 ℳ.

Ein wirklich **praktisches Taschenbuch,** welches das **Wichtigste** und **Notwendigste** über **Blumen-, Gemüse- und Obstbaumzucht** kurz und bündig behandelt, durchaus aber nicht mit einer Sammelmappe von Tabellen und dergl. zu verwechseln ist, die schon nach Verlauf eines Jahres ihre Rolle ausgespielt haben, sondern vermöge seiner **praktischen Einrichtung** und seines **reichen Inhaltes** gleich jedem guten Lehrbuche **bleibenden Wert** besitzt.

In gleichem Verlag sind ferner erschienen:

Taschenbuch für Schmetterlingssammler. Eleg. geb. ℳ 2,80.
Etiketten für Schmetterlings-Sammlungen von J. M. Fleischer. ℳ 1,50.

Taschenbuch für Käfersammler. Eleg. geb. ℳ 2,80.
Etiketten für Käfer-Sammlungen von C. Schenkling. ℳ 1,50.

Taschenbuch für Pflanzensammler. Eleg. geb. ℳ 2,80.
Etiketten für Pflanzen-Sammlungen von E. Fischer. ℳ 1,50.

Druck und Verlag von Oskar Leiner in Leipzig.

Digitized by Google

S. Shadwell
Jan'y 3rd 1888

Biedermanns
CENTRAL-BLATT
FÜR
AGRIKULTURCHEMIE
UND RATIONELLEN
LANDWIRTSCHAFTS-BETRIEB.

REFERIERENDES ORGAN
FÜR
NATURWISSENSCHAFTLICHE FORSCHUNGEN IN IHRER ANWENDUNG AUF DIE LANDWIRTSCHAFT.

FORTGESETZT UNTER DER REDAKTION
VON

PROF. DR. **MORITZ FLEISCHER,**
DIRIGENT DER MOOR-VERSUCHSSTATION ZU BREMEN,

UND UNTER MITWIRKUNG VON

DR. E. BORGMANN, DR. BÖTTCHER, DR. C. BRUNNEMANN,
DR. A. HECHT, DR. R. KISSLING, DR. A. KÖNIG, DR. F. LEHMANN,
DR. TH. PFEIFFER, PROF. DR. R. SACHSSE, F. SEYFERT,
DR. G. SCHNEIDEMÜHL, DR. B. SCHULZE UND PROF. DR. B. TOLLENS.

SECHSZEHNTER JAHRGANG.

XI. HEFT.

Inhaltsverzeichnis s. 3. Seite des Umschlags.

LEIPZIG
OSKAR LEINER
1887.

Alle Buchhandlungen und Postanstalten nehmen Bestellungen an.

Preis fürs Halbjahr 10 Mark.

Digitized by Google

Empfohlen durch die Regierungen von

Preussen, Württemberg, Baden, Braunschweig, Hessen

und neuerdings wiederholt durch die

Königl. Württembergische Centralstelle für Landwirtschaft.

Preisgekrönt

mit der **Preis-Medaille** auf der land- und forstwirtschaftl. Ausstellung in **Hannover 1881,**

mit dem **Ehrendiplom** auf der internationalen landwirtschaftl. Ausstellung in **Bremen** im Jahre 1874,

mit der **silbernen Medaille** als **Vereinszeitschrift** auf der Ausstellung landwirtschaftl. Lehrmittel in **Mödling** bei **Wien** im Jahre 1875

mit der **ehrenvollen Erwähnung** auf der internationalen Ausstellung landwirtschaftlicher Lehrmittel in **Amsterdam** im Jahre 1876,

mit dem **Preis-Diplom** auf der landwirtschaftlichen Ausstellung in **Papenburg a. d. Ems** im Jahre 1876,

mit der **Verdienst-Medaille** auf der landwirtschaftlichen Landesausstellung zu **Lemberg** im Jahre 1877.

Digitized by Google

Atmosphäre und Wasser.

Untersuchungen über das Verhalten der atmosphärischen Niederschläge zur Pflanze und zum Boden.

Von Prof. Dr. **E. Wollny** [1]).

Der Einfluss, den die atmosphärischen Niederschläge direkt und indirekt auf das Wachstum der Kulturpflanzen sowohl, wie auf die Fruchtbarkeitsverhältnisse des Bodens ausüben, ist ein so durchgreifender und vielseitiger, dass es zum Verständnis der grossen Bedeutung des Klimas und der Witterung unbedingt erforderlich scheint, jene Beziehungen auf experimentellem Wege näher klar zu legen. In dieser Richtung hat der Verfasser eine Reihe von Untersuchungen unternommen, von denen die erste, über welche wir hier referieren, von dem Einflusse der Niederschlagsmengen auf die Entwickelung und das Produktionsvermögen der Kulturpflanzen handelt.

Ueber diesen Punkt liegen bereits vielfältige Versuche vor, namentlich von Hellriegel, Haberlandt Fittbogen u. a. Verf., über welche Verfasser zunächst kurz berichtet. Zur Vervollständigung derselben, besonders in Bezug auf die Wirkung eines Uebermasses von Wasser, wurden von dem Verfasser sieben Reihen von Versuchen in folgender Weise ausgeführt. Die circa 4 *l* fassenden und mit einem geschlossenen Boden versehenen Blumentöpfe wurden mit humoser Ackererde von verschiedenem Feuchtigkeitsgehalt gefüllt, und zwar wurde derselbe bei Topf 1 auf 100 — 80, bei 2 auf 80 — 60, bei 3 auf 60 — 40, bei 4 auf 40—20 und bei 5 auf 20—10 % der vollen Sättigungskapazität des Bodens gehalten. Als Versuchspflanzen wurden Erbsen, Roggen, Rübsen oder ein Gräsergemisch benutzt. In Ansehung des Umstandes, dass in den trockenen Erdproben die Bodenfeuchtigkeit für die Keimung nicht ausgereicht haben würde, wurden anfangs die obersten Schichten

[1]) Forschungen auf dem Gebiete der Agrikulturphysik, 10. Bd., 1. und 2. Heft, S. 153—178.

Digitized by Google

derselben feucht erhalten. Nach dem Aufgange wurde jedoch durch Verdunstenlassen des Wassers resp. durch Zufuhr der ursprüngliche Feuchtigkeitszutand hergestellt. Zum Schlusse des Versuchs wurde das Erntegewicht der Pflanzen ermittelt.

Die erhaltenen Zahlen lassen erkennen, dass die Höhe der Ernten durch die Grösse der Wasserzufuhr in ausserordentlichem Grade beeinflusst wird, und zwar viel mehr als durch irgend einen anderen Vegetationsfaktor. Abgesehen von Nebenumständen treten die betreffenden Wirkungen gewöhnlich in der Weise in die Erscheinung, dass mit steigender Wasserzufuhr die Erträge bis zu einer bestimmten Grenze zunehmen, über welche hinaus dieselben sich bei weiterer Steigerung des Wasservorrates stetig vermindern, bis bei vollständigem Erfülltsein des Bodens mit Wasser das Produktionsvermögen der Pflanzen fast auf Null herabsinkt. Dabei ist zu berücksichtigen, dass die verschiedenen Pflanzenspezies innerhalb der bezeichneten Grenzen in verschiedener Weise von der Bodenfeuchtigkeit beeinflusst werden und besonders, dass derjenige Wassergehalt des Erdreichs, welcher das Maximum des Ertrags gewährt, für die verschiedenen Gewächse verschieden ist.

Die Ursache hiervon ist vornehmlich in den Unterschieden im Wasserverbrauche der Gewächse zu suchen, welche einerseits durch spezifische Eigentümlichkeiten; andererseits durch Ernährungsverhältnisse und die davon abhängige Grösse und Zahl der transpirierenden Organe sowie durch die Standdichte der Pflanzen bedingt ist. Wegen dieser verschiedenen Umstände, welche auf die Ansprüche der einzelnen Kulturgewächse an die Wasserzufuhr von Einfluss sind, muss man darauf verzichten, jene Ansprüche durch Vegetationsversuche genau ermitteln zu wollen, und man wird sich daher auf Schätzungen beschränken müssen. In Bezug auf den Einfluss der zeitweilig im Boden auftretenden Wassermengen auf das Produktionsvermögen der Nutzpflanzen lässt sich aus den bisherigen Beobachtungen entnehmen, dass die Grenzen der Bodenfeuchtigkeit, innerhalb deren das Maximum des Ertrags eintritt, zwischen 40—80 % der grössten Wasserkapazität des Erdreichs gelegen sind. Im speziellen Falle ist derjenige Feuchtigkeitsgehalt des Bodens, welcher innerhalb der angegebenen Grenzwerte den höchsten Ertrag bei einer bestimmten Kulturpflanze gewährt, um so höher anzuschlagen, je mehr die Fruchtbarkeit des Bodens und das Klima der Ausbildung der transpirierenden Organe Vorschub leisten, oder je dichter die Pflanzen angebaut werden und umgekehrt.

Der Wasservorrat im Boden hat auf die Ausbildung der Pflanzen-

Digitized by Google

organe sowie auf die Vegetationsdauer der Pflanzen einen hervorragenden Einfluss. In ersterer Beziehung weist Verfasser auf frühere Untersuchungen von Fittbogen und Haberlandt über die Abhängigkeit der Ausbildung der Wurzel und des Halmes von der disponiblen Wassermenge hin. Der Einfluss des Wassers macht sich ferner auf die Entwickelung der assimilierenden Organe geltend, wie besondes P. Sorauer durch sehr sorgfältig ausgeführte Versuche bei der Gerstenpflanze nachgewiesen hat.

Den Einfluss des Wasservorrats auf die Vegetationsdauer anlangend, so ist diese im allgemeinen um so kürzer, je geringer jener ist. So ist es hinlänglich bekannt, dass bei Andauer längerer Trockenperioden die Pflanzen häufig vor Abschluss ihrer vollkommenen Ausbildung absterben und zur Notreife gelangen, um so eher, je dichter ihr Stand ist. Die Grösse der Wasserzufuhr scheint auch noch einen Einfluss auf die chemische Beschaffenheit der Körner auszuüben. Wenigstens ergiebt sich aus verschiedenen Analysen der Getreidefrüchte von verschiedener Herkunft, dass trockne Beschaffenheit des Bodens die Entwickelung eines dichten, glasigen, stickstoffreichen Kornes begünstigt, während in feuchten Lagen die Früchte ein mehr lockeres Gefüge erhalten, von mehliger Beschaffenheit und verhältnismässig arm an Stickstoff sind. Sachsse.

Boden.

Die Beurteilung der Bodenkraft nach der Analyse der Haferpflanze.

Von Dr. **Albert Atterberg** [1]).

Bei der Untersuchung von Haferproben auf der Versuchs-Station Calmar in Schweden im Jahre 1884 liess eine Probe vermuten, dass der betreffende Boden, auf welchem der Hafer gewachsen war, gleichzeitig Mangel an Stickstoff und Magnesia gelitten hatte. Verfasser beabsichtigte daher mit jener Bodenart Kulturversuche anzustellen; leider war der betreffende Acker schon gedüngt worden, es wurde daher der Versuch mit einer Probe des angrenzenden gleichartigen Feldstückes ausgeführt.

Es wurde in Blechgefässen, die 12 *kg* Erde enthielten, schwarzer Fahnenhafer ausgesäet und einesteils mit Stickstoff, andernteils mit

[1]) Landw. Jahrbücher 1887, XVI. Bd., Heft 5, S. 757—761; mitgeteilt von Prof. Alexander Müller.

Digitized by Google

Magnesia gedüngt. Von den Pflanzen wurde ein Teil geerntet, nachdem die Rispen aus den Blattscheiden hervorgetreten waren, der andere Teil in voller Reife. Die Versuche mit Magnesia ergaben ein negatives Resultat, dagegen war nach der anderen Versuchsreihe auf Stickstoffmangel zu schliessen, was durch nachstehende Zahlen begründet wird.

Das Erntegewicht in Grammen Trockensubstanz für 100 Pflanzen betrug:

gedüngt	grün geerntet	ausgereift Stroh	ausgereift Körner
mit Stickstoff . . .	73.7	73.6	50.5
ohne Stickstoff . . .	32.1	28.6	20.1

Die Körner waren ungewöhnlich schwer. Das Gewicht der Aehrenkörner, das für schwarzen Fahnenhafer 33—36 *g* pro 1000 Körner beträgt, stieg auf 38 beziehungsweise 40 *g* (bei 13 % Wassergehalt), der Kerngehalt war 72 %.

Die Entwickelung der Pflanzen war jedoch nicht ganz normal, denn bei den gedüngten Pflanzen waren nur 18 der Aehren zweikörnig, bei den ungedüngten dagegen 45 %.

Die Zusammensetzung von 100 Pflanzen in Grammen ist folgende:

	grün geerntet		ausgereift			
			Stroh		Körner	
	gedüngt	ungedüngt	gedüngt	ungedüngt	gedüngt	ungedüngt
Stickstoff . . .	2.35	0.80	1.03	0.25	2.97	1.52
Phosphorsäure .	0.395	0.639	0.092	0.396	0.794	0.982
Kali	1.61	2.53	1.04	1.99	0.70	0.81
Kalk	0.595	0.456	0 711	0.567	0.137	0.133
Magnesia . . .	0.235	0.264	0.273	0.184	0.138	0.195
Kieselsäure . . .	1.54	3.34	2.84	4.81	0.84	1.24

Hiernach hat

1. Die (sehr reichliche) Stickstoffdüngung nicht bloss das Erntegewicht, sondern auch den Stickstoffgehalt der reifen wie auch der unreifen Pflanzen bedeutend gesteigert;

2. dagegen den Gehalt an Kali und an Kieselsäure wesentlich herabgedrückt;

3. auf den Gehalt an Kalk und Magnesia weniger eingewirkt.

Die Erklärung für die bedeutende Erniedrigung des Kali- und Phosphorsäuregehaltes ist darin zu suchen, dass der Boden, welcher sehr stickstoffarm war, nicht reich an aufnehmbaren Kali und Phosphorsäure im Vergleich zu den Ansprüchen der durch Stickstoffdüngung

Digitized by Google

hervorgerufenen üppigen Vegetation gewesen, wogegen der Vorrat an Kalk und Magnesia hierfür völlig ausgereicht hat.

Da hieraus ein relativer Mangel an Phosphorsäure und Kali im Boden abzuleiten war, wurden im folgenden Sommer ähnliche Düngungsversuche mit Kali und Phosphorsäure ausgeführt. Leider wurde eine Anzahl Versuchspflanzen beschädigt und somit der Zweck der Versuche teilweise vereitelt.

Das Erntegewicht von 100 Pflanzen betrug in Grammen:

gedüngt mit	grün geerntet	ausgereift Stroh	ausgereift Körner
1. Stickstoff	72	72	60
2. „ + Phosphorsäure	70	68	35
3. „ + Kali	?	?	?
4. „ + „ + Phosphorsäure . .	176	175	126

Die Pflanzen hatten 44, 18 bez. 79 % zweikörnige Aehrchen. Die Aussenkörner wogen 32.35 bez. 30 *g*. Die Ausreifung ging in den ersten beiden Fällen sehr langsam vor sich, was nach den Erfahrungen des Verfassers bei Kalimangel eintritt.

100 Pflanzen enthielten in Grammen folgende Mengen von:

	grün geerntet			ausgereift Stroh			ausgereift Körner		
	1	2	4	1	2	4	1	2	4
Stickstoff	2.36	1.82	1.08	1 57	1 45	0.50	3.02	3.13	1.59
Phosphorsäure . . .	0.42	0.47	0.35	0.27	0.43	0.26	1.15	1.43	0 98
Kali	1.87	—	2.32	—	1.30	2.53	0.93	0.96	1.03

Obwohl die unvollkommene Entwickelung der Versuchspflanzen den Wert der Zahlen beeinträchtigt, so schliesst Verfasser doch, dass die Phosphorsäuredüngung den Phosphorsäuregehalt der Pflanzen durchweg gesteigert, dagegen den Stickstoffgehalt in den grün geernteten Pflanzen und in dem ausgereiften Stroh, trotzdem dass das Erntegewicht nicht vermehrt worden ist, erniedrigt hat; und dass ferner die Kalidüngung bei wesentlicher Steigerung des Erntegewichtes nicht allein den Gehalt an Kali erhöht, sondern auch den Gehalt an Stickstoff und Phosphorsäure in den grün geernteten Pflanzen wie im Stroh und Korn der ausgereiften bedeutend erniedrigt hat — in voller Uebereinstimmung mit den früheren Versuchen

Digitized by Google

Das gleiche überraschende Verhältnis in den Mineralbestandteilen zueinander hat Verfasser bei einigen Sandkulturversuchen gleichfalls mit schwarzem Fahnenhafer nach Hellriegel's Methode gefunden. Bei Düngung mit Stickstoff in abnehmenden Mengen zeigten die geernteten Pflanzen nachstehende Gehalte:

Gehalt an	Gedüngt mit Stickstoff, *g*:											
	2.24	0.84	0.34	0.14	2.24	0.84	0.34	0.14	2.24	0 84	0.34	0 14
	grün geerntet				Stroh				ausgereift Körner			
Stickstoff . . .	1.03	0.79	0.78	0.21	0.83	0.50	0.42	0.41	1.57	1.02	1.29	1.09
Phosphorsäure .	0.37	—	0.73	1.27	0.21	0.50	0.85	0.90	0.66	0.76	0.89	0.90
Kali	2.71	2.79	2.89	3 41	3.75	2.89	3.80	3.94	0.98	0.88	0.95	1.12
Kalk	0.41	0.48	—	0.73	0.59	0.39	0.78	0.70	0.12	0.10	0.15	0.22
Magnesia . . .	0.20	0.26	—	0.46	0.15	0.18	0.36	0.40	0.17	0.18	0 23	0.28

Hieraus ist ersichtlich, dass mit der schwächeren Stickstoffdüngung der Stickstoffgehalt abnimmt, der Gehalt an Phosphorsäure, Magnesia und in den meisten Fällen auch an Kali und Kalk steigt.

Nach Düngung mit verschiedenen Phosphorsäuremengen zeigten die geernteten Pflanzen folgende Zusammensetzung:

Gehalt an	Gedüngt mit Phosphorsäure, *g*:											
	1.42	0.57	0.21	0.07	1.42	0.57	0.21	0.07	1.42	0.57	0.21	0.57
	grün geerntet				Stroh				ausgereift Körner			
Stickstoff . . .	1.03	1.26	1.62	1.85	0.830	0.890	1.130	1.080	1.570	1.570	2.090	2.240
Phosphorsäure .	0.37	0.21	0.15	0.14	0.214	0.103	0.074	0.058	0.662	0.383	0.305	0.321
Kali	2.71	4.02	4.77	—	3.750	3.770	4 890	5.250	0.980	1.010	1.090	1.040
Kalk	0 41	0.52	0.41	—	0.589	0.622	0.562	—	0.116	0.107	0.100	0.128
Magnesia . . .	0.20	0.24	0.22	—	0.150	0.200	0.208	—	0.171	0 131	0.129	0.140

Mit abnehmender Phosphorsäuredüngung nimmt der Gehalt an Phosphorsäure in den Pflanzen ab, der von Stickstoff und Kali zu. In den Körnern ist der Gehalt an Kali und Magnesia konstanter; der Gehalt an Magnesia scheint sich nach demjenigen an Phosphorsäure zu richten, denn wo letztere in geringer Menge vorkommt, ist auch sehr wenig Magnesia vorhanden.

Bei Düngung mit verschiedenen Kalimengen wurden folgende Resultate erhalten:

Digitized by Google

Gehalt an	Gedüngt mit Kali, *g*:													
	7.61	1.88	0.56	0.19	0.00	7.61	1.88	0.56	0.19[1]	0.00	7.61	1.88	0.56	0.19[2]
	grün geerntet					Stroh				ausgereift	Körner			
Stickstoff .	1.03	1.36	1.43	2.10	3.07	0.830	0.920	1.010	1.520	—	1.570	1.640	1.640	—
Phosphors.	0.37	0.60	0.65	0.79	—	0.214	0.226	0.252	0.907	—	0.662	0.751	0.752	—
Kali . . .	2.71	1.55	1.08	0.37	0.38	3.750	1.460	0.460	0.500	—	0.983	0.969	0.834	—
Kalk . . .	0.41	0.45	0.51	0.47	—	0.589	0.639	0.622	0.432	—	0.115	0.115	0.130	—
Magnesia .	0.20	0.24	0.26	—	—	0.150	0.211	0.216	0.187	—	0.171	0.195	0.195	—

Mit der schwächeren Kalidüngung ist auch ein niedrigerer Kaligehalt verknüpft, dagegen steigt regelmässig der Gehalt an Stickstoff, Phosphorsäure und Magnesia. Nur die im Wachstum gehemmten Pflanzen machen eine Ausnahme, indem sie noch die Zusammensetzung der ungereiften Pflanzen haben.

Die mit verschiedenen Magnesiamengen gedüngten Pflanzen lieferten folgende Zahlen:

Gehalt an	Gedüngt mit Magnesia, *g*:											
	0.360	0.120	0.080	0.030	0.360	0.120	0.080	0.030	0.360	0.120	0.080	0.030
	grün geerntet				Stroh				ausgereift	Körner		
Stickstoff . . .	1.030	1.200	1.290	1.380	0.830	0.890	0.980	1.210	1.570	1.350	1.310	1.430
Phosphorsäure .	0.370	0.462	0.470	0.628	0.214	0.155	0.185	0.193	0.662	0.585	0.734	0.616
Kali	2.710	4.070	3.670	4.040	3.750	—	3.790	4.660	0.980	0.930	0.65?	1.130
Kalk	0.410	0.493	0.606	0.559	0.589	0.637	0.773	0.559	0.116	0.143	0.164	0.173
Magnesia . . .	0.200	0.139	—	0.078	0.150	0.084	0.047	0.058	0.171	0.127	0.126	0.130

Mit geringerer Magnesiadüngung steigt der Gehalt an Stickstoff und Phosphorsäure wenigstens in den unreifen Pflanzen und im Stroh; auch nimmt der Kalkgehalt regelmäsig zu.

Zu erwähnen ist, dass bei den meisten dieser Kulturversuche die schwächere Düngung eine Abnahme im Erntegewicht zur Folge hatte.

Bei sämtlichen Versuchen findet man, dass in gleichem Masse wie ein Mineralstoff in der Düngung abnimmt, auch der Gehalt in der Pflanze sinkt, während der Gehalt an übrigen Mineralstoffen ebenso regelmässig steigt. Die Ausnahmen sind wohl am meisten durch die schwer vermeidbaren Versuchsfehler bedingt; so war der benutzte Sand

[1]) Die mit 0.19 Kali gedüngten Pflanzen gelangten nicht zu voller Entwickelung, die ungedüngten starben zeitig aus.

[2]) Bei den mit 0.19 Kali gedüngten Pflanzen unterblieb die Körnerbildung.

Digitized by Google

nicht ganz frei von einem und dem anderen Kalkteilchen, was natürlich die Regelmässigkeit betreffs des Kalkgehaltes stören musste. Da die Regelmässigkeit in der Zu- und Abnahme des Gehaltes an Mineralbestandteilen bei der grossen Anzahl von Versuchen festgestellt ist, so muss sie eine Folge der Bedingungen sein, unter welchen die Ernährung und Entwickelung der Versuchspflanzen stattgefunden hat. Und da die Regelmässigkeit ebensowohl bei Sandkulturen nach Hellriegel wie bei den Versuchen in Ackererde sich geltend macht, so dass man ihr wohl eine allgemeine Bedeutung beilegen. Verfasser fasst daher die Resultate der Versuche in folgendem Satze zusammen:

Wenn die für die Pflanze verfügbare Menge Nährstoff abnimmt, so wird derselbe auch in abnehmender Menge aufgenommen und assimiliert und der Gehalt daran in der Pflanze sinkt gleichfalls. Ist damit eine schwächere Entwickelung der Pflanze, also ein niedrigeres Erntegewicht vorhanden, so befinden sich die anderen Nährstoffe gegenüber dem im Minimum vorhandenen Nährstoff in einem relativen Ueberschuss und werden sonach von der Pflanze in steigender Menge aufgenommen und assimiliert. **Brunnemann.**

Ueber die Bildung der Nitrate im Ackerboden.

Von **M. P. P. Dehérain** [1]).

Es ist allgemein bekannt, dass die Verwendung der Nitrate zu Düngezwecken ausgezeichnete Ernten im Gefolge hat, sobald als die anderen Pflanzennährstoffe in genügender Menge vorhanden sind und der Boden die nötige Feuchtigkeit und Durchlüftung besitzt.

Damit ein Boden immer die zur Ernährung der Pflanzen erforderliche Menge von Nitraten enthält, ist die Anwesenheit von organischen Substanzen nötig, aus denen sich Salpetersäure unter günstigen Verhältnissen bilden kann. Eine Salpeterdüngung im Frühjahre kann für die zu erwartende Ernte ohne Erfolg sein, sobald sich reichliche Regengüsse einstellen; denn die salpetersauren Salze werden von den Bodenarten nicht zurückgehalten, wie Phosphate, Kali- und Ammonsalze, sondern werden durch grössere Wassermengen in den Untergrund gewaschen.

Der Landwirt muss daher durch die Bodenbearbeitung die günstigsten Bedingungen für die Salpetersäurebildung hervorbringen.

[1]) Annales agronomiques 1887. Tome XIII, Nr. 6, S. 241—261.

Digitized by Google

Diese Bedingungen sind jedoch nur teilweise bekannt, man weiss, dass sich nicht alle stickstoffhaltigen Substanzen, die als Dünger verwendet werden, gleichmässig leicht nitrifizierten. Diese Nitrifikation ist von der Natur des Bodens abhängig. Es ist bekannt, dass leichte Bodenarten Dünger „fressen", Thonböden denselben erhalten; jedoch muss derselbe in grösseren Quantitäten verwendet werden, um greifbare Resultate zu erhalten. Es ist möglich, dass diese verschiedenen Wirkungen von der ungleichen Zersetzbarkeit der stickstoffhaltigen Substanzen, welche in den Boden eingeführt werden, abhängig sind.

Wenn die Zeit bekannt ist, in welcher sich Ammonsalze, Oelkuchen, Stallmist nitrifizieren, so kann man mit Hilfe dieser Erkenntnis leicht einen Dünger zusammenstellen, der allen Anforderungen genügt. Verfasser hat mit Porion zusammen in Wardrecques und ersterer dann später in Grignon diesbezügliche Versuche angestellt; er fand z. B. dass eine Mischung von Salpeter, welcher sofort assimiliert wird, und von Stallmist, der längere Zeit der Zersetzung widersteht, stets bessere Ernten hervorgebracht hat als der eine oder der andere der beiden Dünger.

Verfasser erhielt in Wardrecques die Maximalernten durch eine Mischung von Ammonsalzen, mit Oelkuchen und im Jahre 1886 von Salpeter, Ammonsalzen und Oelkuchen.

Verfasser suchte die Bedingungen, unter welchen sich die als Dünger verwandten stickstoffhaltigen Substanzen im Boden nitrifizieren, festzustellen. Diese Bedingungen sind ausserordentlich verschieden, so dass ihr Studium eine grosse Reihe von Versuchen beanspruchte.

Es wurden daher zuerst Untersuchungen über die Nitrifikation der stickstoffhaltigen Substanzen der Ackererde, der Ammonsalze, der Oelkuchen, des Stalldüngers und der „matière noire" des Stalldüngers angestellt. Für jede dieser Substanzen wurde sowohl der Einfluss der verschiedenen Bodenfeuchtigkeit als auch die Zeit, in der eine gewisse Menge Salpetersäure gebildet wurde, festgestellt; bei einigen Fällen liess man auch noch die Menge der angewandten Substanz, sowie die Temperatur variieren.

Die Bestimmungen der Salpetersäure wurden aus den wässrigen Bodenextrakten nach der Schlösing'schen Methode ausgeführt.

Nitrifikation der stickstofthaltigen Substanz der Ackererde,

Für die Versuche wurden Gefässe von böhmischen Glase benutzt, dieselben mit je 100 *g* Ackererde beschickt, dann 5, 10, 15, 20 und 25 *ccm* Wasser hinzugefügt und unter eine Glasglocke gestellt, unter

Digitized by Google

der sich ein mit Wasser angefülltes Gefäss befand. Mehrfache Wägungen zeigten, dass der Wassergehalt der Bodenproben in der mit Feuchtigkeit gesättigten Luft ganz unbedeutend sich veränderte. Der zu den Versuchen benutzte Boden enthielt 0.160 *g* organischen Stickstoff und 0.015 *g* Salpetersäure in 100 *g*.

Die Versuchsresultate sind in folgender Tabellen zusammengestellt:

Bezeichnung des Versuchsgefässes	Wasserzusatz auf 1000 *g* Boden	Dauer des Versuchs	Salpetersäure entstanden in 100 *g* Boden	Salpetersäure entstanden in 1000 *kg* Boden	Salpetersäure in einem Tage in 1000 *kg* Boden gebildet	Nitrifizierter Stickstoff in einem Tage in 1000 *kg* Boden	Verhältnis des in einem Tage nitrifizierten ursprünglichen Stickstoffes (Ursprünglicher Stickstoff = 0.14 *g*)
	ccm	Tage	*g*	*g*	*g*	*g*	%
A	5	56	0.000	0	0.00	0.00	0.000
B	5	90	0.025	250	2.77	0.71	0.044
C	10	26	0.007	70	2.59	0.71	0.044
D	10	90	0.026	260	2.88	0.76	0.047
E	15	53	0.016	160	3.01	0.80	0.050
F	15	90	0.027	270	3.00	0.80	0.050
G	20	76	0.034	340	4.47	1.18	0.073
H	20	90	0.029	290	3.22	0.84	0.052
I	25	26	0.015	150	5.77	1.53	0.095
K	25	90	0.037	380	4.11	1.09	0.068

Hieraus ist ersichtlich, dass die stickstoffhaltige Substanz der Ackererde bei genügender Feuchtigkeit grosse Mengen von Salpetersäure zu bilden vermag; in günstigen Fällen findet man, dass eine Tonne Erde in einem Tage 1 *g* nitrifizierten Stickstoff bildet, dies würde pro *ha* (= 3 — 4000 Tonnen), und pro Tag 3 bis 4 *kg* betragen. Nimmt man die Vegetationszeit von Getreide zu 100 Tagen an, so würden demselben bis zur Ernte 300 oder 400 *kg* nitrifizierter Stickstoff zur Verfügung stehen. Es finden jedoch grosse Verluste an Stickstoff statt. Verfasser unterwarf den Boden des Versuchsfeldes zu Grignon in den Jahren 1875 bis 1881 öfteren Untersuchungen und fand, dass die eine Parzelle, die keinen Dünger erhalten hatte, und welche mit Futtermais bebaut war, in den Jahren 1875 bis 1878 jährlich 416 *kg* Stickstoff und von 1878 bis 1882 221 *kg* Stickstoff verloren hatte.

Von grossem Interesse ist die Thatsache, dass die geringe Wassermenge (10 und 15 %) eine vollkommene Nitrifikation einzuleiten vermag. Man findet dieselben Zahlen, ob die Versuche 26 oder 90, 53 oder 90 Tage dauerten; jedoch trifft dies nicht mehr zu, wenn die

Digitized by Google

Wassermenge zu gering oder zu gross ist. Bei einem Wasserzusatz von 5 % war die Nitrifikation eine sehr träge, sie begann erst, nachdem die Temperatur eine höhere geworden war und die Versuche beendet wurden gegen Ende Mai. Es ist nicht anzunehmen, dass die beobachtete Abnahme der Nitrifikation im Versuche K von der Natur der stickstoffhaltigen Substanz der Ackererde abhängig war, sondern es ist wahrscheinlicher, dass das Uebermass von Feuchtigkeit die Entstehung bestimmter Ursachen, welche eine Zersetzung der Nitrate bewirkte, hervorrief.

Nitrifikation der Ammonsalze.

Bei den Untersuchungen über die Umbildung der Ammonsalze in salpetersaure Salze wurde nicht nur der Einfluss der Feuchtigkeit und der Zeit, sondern auch die Menge der verwendeten Ammonsalze berücksichtigt. Versuche in Grignon hatten dem Verfasser gezeigt, dass grössere Mengen von Ammonsalzen nicht von günstigen Erfolgen begleitet sind.

Nitrifikation verschiedener Mengen schwefelsauren Ammons.

Um zu untersuchen, in welchem Grade die Nitrifikation in freier Luft stattfand, wurden je 20 *g* Erde von Grignon in weite Untertassen gefüllt; zwei von diesen wurden unter normalen Verhältnissen gelassen, zwei andere erhielten 10 *ccm* einer Lösung von schwefelsaurem Ammon mit 0.030 *g* Stickstoff; zwei andere wurden mit 10 *ccm* einer anderen Lösung von schwefelsaurem Ammon, die nur 0.010 *g* Stickstoff enthielt, versetzt. Man stellte die Untertassen unter eine Glocke, die mit der freien Luft in Verbindung stand und brachte, als die Erde zu trocken erschien, unter dieselbe eine geringe Menge Wasser.

Die entstandene Salpetersäure wurde nach dem Verfahren von Arnaud vermittelst schwefelsauren Cichonamin bestimmt. Ein Versuch, der mit 0.100 *g* reinem Kalisalpeter angestellt wurde, ergab 0.342 *g* salpetersaures Cichonamin, das 0,0964 *g* reinem Kaliumnitrat entspricht; diese Methode giebt daher gute Resultate.

Die Versuche dauerten vom 27. September bis 15. Oktober 1884. Die Nitrate wurden mit kochendem Wasser extrahiert.

Es wurde gefunden:

Tabelle II.

		Salpetersäure *mg*
Gefäss mit destilliertem Wasser ohne schwefelsaures Ammon	Nr. 1	12.2
	Nr. 2	13.5
Gefäss mit 0.010 *g* Stickstoff in schwefelsaurem Ammon	Nr. 3	10.03
	Nr. 4	9.7
Gefäss mit 0.030 *g* Stickstoff in schwefelsaurem Ammon	Nr. 5	4.5
	Nr. 6	2.2

Digitized by Google

Es ist nicht allein das schwefelsaure Ammon nicht nitrifiziert worden, sondern dasselbe hat sogar die Nitrifikation des organischen Stickstoffs des Bodens aufgehalten, besonders als dieses in grösserer Quantität gegeben wurde. Diese Schnelligkeit der Nitrifikation des organischen Stickstoffs im Boden von Grignon stimmt mit den früheren Beobachtungen überein, auch mit denen auf den Versuchsfeldern, wo Verfasser den Stickstoff des Bodens in äusserst kurzer Zeit verschwinden sah.

Die Menge von schwefelsaurem Ammon, die man zu dem Boden fügte, der freiwillig verdunstete, betrug 0.05 *g* und 0.15 *g* auf 100 *g* Boden; sie vermochte die Nitrifikation aufzuhalten. Um zu entscheiden, ob gleiche Mengen in einer mit Wasser gesättigtem Atmosphäre und in einem stark angefeuchteten Boden sich nitrifizieren können, wurde der folgende Versuch angestellt. Zu 100 *g* Gartenerde wurden verschiedene Mengen schwefelsauren Ammons hinzugesetzt und 36 Tage mit derselben in einer mit Wasserdampf gesättigten Atmosphäre in Berührung gelassen. Die Erde enthielt beim Beginne des Versuchs 32 % Feuchtigkeit.

Tabelle III.

Menge des angewandten Ammoniakstickstoffs	Salpetersäure in 34 Tagen entstanden	Salpetersäure gebildet in einem Tage u. pro 100 *kg* Erde
g	*g*	*g*
0.020	0.075	22.0
0.040	0.070	20.0
0.060	0.060	17.0
0.080	0.042	12.0
0.000	0.013	3.8

Es werden also bemerkenswerte Mengen von Ammoniakstickstoff in Salpetersäure in einer mit Wasserdampf gesättigten Atmosphäre übergeführt, jedoch sind die Mengen um so geringer, je mehr Ammonsalze verwendet werden.

In feuchten Böden wird daher stets eine Nitrifikation von Ammonsalzen stattfinden, selbst bei Salzmengen, die in der Praxis nie angewandt werden; jedoch wird die Nitrifikation in leichten Böden, die austrocknen, gehindert.

Neben diesen Versuchen wurden zugleich Parallelversuche mit Ackererde angestellt, indem man aber nur 0.05 *g* schwefelsaures Ammon, das 0,01 *g* Stickstoff enthielt, anwendete; diese Menge ist geringer als diejenige, welche in den vorhergehenden Versuchen die besten Resultate gegeben hat.

Digitized by Google

Die in der folgenden Tabelle IV zusammengestellten Versuche wurden ebenso wie diejenigen in Tabelle I bezeichneten durchgeführt; die Analysen wurden mit denselben Gewichtsmengen Erde und dem gleichen Wasserzusatz wie bei Tabelle I ausgeführt, um die Discussion zu erleichtern.

Tabelle IV. Boden mit Ammonsulfat.

Versuch	Wasserzusatz	Dauer des Versuchs	Salpetersäure entstanden		Salpetersäure in einem Tage in 1000 *kg* Erde entstanden		Nitrifizierter Stickstoff in einem Tage in 1000 *kg* Erde		Verhältnis des in einem Tage nitrifiz. Stickstoffs d. Düngers Stickstoff des Düngers = 0.0106 % des Bodens
			in 100 *g* Erde	in 1000 *kg* Erde	Gesamt	Auf Kosten des Düngers	Gesamt	Auf Kosten des Düngers	
	ccm	Tage	*g*	*g*	*g*	*g*	*g*	*g*	%
A	5	56	0.004	40	0.71	0.71	0.18	0.18	0.17
B	5	90	0.019	190	2.11	0.00	0.54	0.00	0.00
C	10	26	0.017	170	6.53	3.94 [1])	1.69 [1])	1.02 [1])	0.96 [1])
D	10	90	0.049	490	5.44	2.56	1.41	0.66	0.62
E	15	53	0.043	430	8.11	5.10	2.10	1.32	1.25
F	15	90	0.067	670	6.33	3.33	1.64	0.86	0.81
G	20	76	0.061	610	8.02	3.55	2.08	0.92	0.86
H	20	90	0 060	600	6.66	3.44	1.73	0.89	0.84
I	25	26	0.027	270	10.35	4.58	2.69	1.19	1.12
K	25	90	0.053	530	5.88	1.77	1.52	0.46	0.43

Man sieht aus den Zahlen der vierten Kolumne, dass das Maximum von Salpetersäure sich bei 15 bis 20 % Feuchtigkeit gebildet hat; als die Wassermenge auf 25 *ccm* vergrössert wurde, liess die Nitrifikation nach; ferner nahm mit der Dauer des Versuches die Salpetersäuremenge zu, jedoch ist aus Kolumne 6 ersichtlich, welche die je einem Tage pro Tonne Erde gebildete Salpetersäure anzeigt, dass in fast allen Fällen die Fähigkeit der Nitrifikation mit der Zeit abnimmt.

Die Menge der entstandenen Salpetersäure ist von zwei Faktoren abhängig; von der Nitrifikation der organischen Substanz der Ackererde und von derjenigen des Ammonsulfates.

Man kann mit Hilfe der Tabelle I berechnen, wie viel Salpetersäure aus dem schwefelsauren Ammon durch Nitrifikation sich gebildet hat. Kolumne 7 in Tabelle IV giebt die Differenz der Kolumne 6 in Tabelle IV und Kolumne 6 in Tabelle I an.

Man erkennt daraus, dass die auf Kosten des Ammonsalzes gebildete Salpetersäure eine grössere ist, als diejenige, welche aus der

[1]) Im Original sind die Zahlen falsch berechnet, sie lauten dort: 3.00 . 1.73, 0 99, 0.94.

Digitized by Google

stickstoffhaltigen Substanz der Ackererde entstanden ist, und dass im allgemeinen die Menge verdoppelt ist.

Die geringe Menge von Stickstoff 0.010 *g*, welche zu 100 *g* Erde, die 0,160 *g* Stickstoff in organischer Form enthielt, hinzugesetzt waren, vermochte die Menge der Nitrate zu verdoppeln. Der Ammonstickstoff nitrifiziert sich besser als der organische Stickstoff in der Ackererde. Von ersterem wurde oft der hundertste Teil der eingeführten Menge in Salpetersäure während eines Tages übergeführt, während von letzterem kaum ein Tausendstel nitrifiziert wurde. Finden diese Verhältnisse im Ackerboden in gleicher Weise, wie in den Versuchsgefässen statt, so bedarf es nur einiger Monate, um den Ammoniakstickstoff in Salpetersäurestickstoff zu verwandeln.

Verschwinden der gebildeten Nitrate.

Es ist bei den früheren Versuchen darauf hingewiesen worden dass mit der längeren Dauer derselben eine Abnahme von Salpetersäure stattfand. Um diese Thatsache zu erklären, stellte Verfasser nun Versuche derart an, dass Gartenerde in einer mit Wasserdampf gesättigten Luft bei 25_0 aufbewahrt, und die Nitrifikation beobachtet wurde.

Die Resultate waren folgende:

Tabelle V.

Wasserzusatz zum Boden *ccm*	Ammoniak-Stickstoff zu 100 *g* Erde hinzugesetzt *g*	Gefundene Salpetersäure am 4. März *g*	Gefundene Salpetersäure am 11. April *g*
15	0.02	0.0705	0.0547
12	0.02	0.0960	0.0581
10	0.02	0.0662	0.0291
8	0.02	0.0323	0.0221

Es steht fest, dass irgend eine Ursache die Zerstörung der Nitrate bewirkt hat, denn die Versuchsgefässe wurden am 8. Februar unter gleichen Bedingungen beschickt, trotzdem hatte die Nitrifikation vom 4. März bis zum 11. April erheblich abgenommen. Diese Erscheinung ist auf das Vorhandensein von Schimmelpilzen zurückzuführen, die sich in der zu den Versuchen angewandten Gartenerde, welche sehr reich an organischen Substanzen war, befanden; sie entwickeln sich in derselben sehr leicht sowol bei einer mit Wasserdampf gesättigten Atmosphäre als auch bei freier Luft. Die Schimmelpilze verbrauchten die gebildete Salpetersäure zu ihrem Wachstum, in derselben Weise, wie dies die Chlorphyllpflanzen thun, nur in energischerem Masse.

Vergleicht man die Zahlen der Kolumne 10 in der Tabelle IV, welche die Ergebnisse der kürzeren Versuchsreihe angaben, so findet

Digitized by Google

man, obwohl eine mittlere Feuchtigkeit sehr vorteilhaft ist, da der Stickstoff im Versuche C sich besser nitrifizierte als in A, dass die Unterschiede nicht sehr beträchtliche sind, ebenso zeigt J, welches sehr gut mit C vergleichbar ist, nur eine nicht viel höhere Menge von nitrifizierten Stickstoff als C. Die Nitrifikation des schwefelsauren Ammon fand auch statt als es in den bescheidenen Mengen von 5 Zehntausendstel angewandt wurde, vorausgesetzt, dass der Boden nicht ganz austrocknete; sie liess indessen nach in einem Boden, der nur 5 Hunderstel Wasser enthielt, obwohl diese Menge nicht verloren werden kann.

Nitrifikation von Maiskuchen.

Verfasser verwendete zu seinen Versuchen dieselbe Art von Maiskuchen, wie er sie bei den erfolgreichen Kulturen von Wardrecques und Blaringhem als Düngungsmaterial benutzt hatte. Es wurden je 100 *g* Erde mit 0.32 *g* Kuchen gemischt, die 0.0198 *g* Stickstoff enthielten; dies ist ziemlich dieselbe Menge, welche in Form von schwefelsaurem Ammon, zu den Versuchen der Tabelle V angewandt wurden.

Die Versuche wurden am 8. Februar in Angriff genommen und lieferten folgendes Ergebnis:

Wasserzusatz zu 100 *g* Boden	Menge des angewendeten Maiskuchens	Gefundene Menge Salpetersäure am 4. März	Gefundene Menge Salpetersäure am 11. April
ccm	*g*	*g*	*g*
15	0.32	0.0248	0.0226
12	0.32	0.0232	0.0182
10	0.32	0 0050	0.0090
8	0.32	0.0071	0.0021

Der Einfluss der Feuchtigkeit auf die Bildung von Salpetersäure ist sehr bemerkenswert, besonders bei dem Boden mit 12 und 15% Feuchtigkeit; in dem Boden, der nur 10% Wasser enthielt, hatte vom 8. Februar bis zum 4. März keine Nitrifikation stattgefunden, denn es wurde zu dieser Zeit ebensoviel Salpetersäure gefunden, wie derselbe zu Beginn des Versuches hatte, nämlich 0.005 *g*.

Vom 4. März bis zum 11. April hatte eine geringe Salpetersäurezunahme stattgefunden. Die Bodenprobe, die mit 8 *ccm* Wasser versetzt wurde, lieferte am 4. März 0.0071 *g*, es hatte also eine geringe Nitrifikation stattgefunden, jedoch fand von dieser Zeit bis zum 4. April eine Abnahme von Salpetersäuregehalt statt; ein gleiches fand auch bei dem Boden mit 12 und 15% Wassergehalt statt.

Es ist nicht zu zweifeln, dass diese Abnahme auf die Vegetation von Pilzen zurückzuführen ist, da solche leicht auf der Oberfläche des Bodens wahrzunehmen waren. Unter den günstigen Bedingungen er-

Digitized by Google

zeugte die Erde, der Maiskuchen zugesetzt war, pro Tonne und 24 Tage 24 *g* Salpetersäure oder 1 *g* pro Tag; dies ist ungefähr die Mittelzahl der in Kolumne 8 der Tabelle IV verzeichneten Zahlen.

Verfasser berechnet, dass von 100 *g* Stickstoff der verwendeten Maiskuchen in 24 Tagen im Boden mit 15 % Wasserzusatz 3.8 *g* nitrifiziert wurden, dies beträgt 0.15 *g* pro Tag. Diese Menge ist geringer als die dem schwefelsauren Ammon entsprechende, jedoch grösser als diejenige Menge, die ein gleiches Gewicht Stickstoff in der Ackererde erzeugt; es ist hierbei zu bemerken, dass bei diesen Versuchen die organische Substanz der Ackererde, in grösserer Menge vorhanden war als die in Form von Maiskuchen zugeführte, und dass erstere die grösste Menge der Gesammtsalpetersäure geliefert hat.

Aus den Versuchen ist ersichtlich, dass die stickstoffhaltige Substanz der Maiskuchen fähig ist, sich schneller zu nitrifizieren als die der Ackererde, aber langsamer als schwefelsaures Ammon: giebt man daher einem Boden eine Düngung von Ammonsalzen und Maiskuchen, so werden erstere eine sofortige günstige Wirkung im Gefolge haben, während die letzteren als Reservestoffe im Boden verbleiben.

Nitrifikation des Stalldüngers.

Die Untersuchungen über die Nitrifikation des Stalldüngers sind mit Erde von Grignon ausgeführt worden; zu 100 *g* der letzteren wurden 2 *g* Dünger hinzugefügt, was einer Düngung von 72 Tonnen pro *ha* entspricht. Der Dünger enthielt 5 Tausendstel Stickstoff, die 2 *g* enthielten also 0.010 *g* Stickstoff. Die Versuchsgefässe wurden in eine mit Wasserdampf gesättigte Atmosphäre gebracht und in derselben Weise mit Wasser beschickt, wie die früheren Versuche mit Boden allein und mit schwefelsaurem Ammon. Die Ergebnisse waren folgende:

Tabelle VI. Erde und Dünger.

Versuch	Wasserzusatz	Dauer des Versuchs	Salpetersäure entstanden		Salpetersäure in einem Tage in 1000 *kg* Erde entstanden		Nitrifizierter Stickstoff in einem Tage in 1000 *kg* Erde		Verhältnis des in einem Tage nitrifiz. Stickstoffs d. Düngers Stickstoff des Düngers = 0_{etc} % des Bodens
			in 100 *g* Erde	in 1000 *kg* Erde	Gesamt	Auf Kosten des Düngers	Gesamt	Auf Kosten des Düngers	
	ccm	Tage	*g*	*g*	*g*	*g*	*g*	*g*	%
A	5	56	0.007	70	1.25	1.25	0.33	0.33	0.31
B	5	90	0.027	270	3.00	0.33	0.80	0.09	0.80
C	10	26	0.011	110	4.23	1.54	1.12	0.40	0.37
D	10	90	0.036	360	4.00	1.12	1.06	0.29	0.26
E	15	53	0.009	90	1.69	—1.32	0.43	—0.34	0.60
F	15	90	0.049	490	5.44	2.44	1.44	0.63	0.59
G	20	76	0.027	270	3.55	—0.92	0.93	—0.24	0.00
H	20	90	0.029	290	3.22	0.00	0.83	0.00	0.00
I	25	26	0.022	220	8.46	2.69	2.19	0.69	0.65
K	25	90	0.022	220	2.44	—1.67	0.63	—0.43	0.00

Digitized by Google

Aus der Kolumne 5 der Tabelle ist ersichtlich, in wieweit die Nitrifikation eine unregelmässige war; selbst eine geringe Menge Wasser vermochte noch Nitrate zu bilden, während dieselbe Menge für Boden allein keine Wirkung zeigte.

Der Dünger kann sich also auch in trocknem Boden zersetzen. Bei einem Wasserzusatze von 10 und 15 *ccm* nahm die Menge der entstandenen Nitrate mit der Dauer der Versuche zu; jedoch hatte ein solcher von 20 und 25 *ccm* nicht mehr den gleichen Erfolg.

Die Zahlen der Kolumne 6, welche die in einem Tage gebildete Menge Salpetersäure angeben, zeigen, dass die Nitrifikation durch einen Wassersusatz von 15 *ccm* beschleunigt worden ist; dass sie sich bei 10 und 20 *ccm* konstant erhält und bei einem Zusatz von 25 *ccm* sich verringert.

Berechnet man die Menge der gebildeten Salpetersäure vermittelst des Düngers allein, während eines Tages in einer Tonne Boden, indem man die Zahlen der Kolumne 6 der Tabelle VI von derjenigen der Kolumne 6 der Tabelle I abzieht, so findet man, dass der Dünger durch einen geringen Wasserzusatz eine bemerkenswerte Menge von Salpetersäure zu bilden vermocht hatte; bei grösserem Wasserzusatze erhält man widersprechende Resultate, welche deutlich den Einfluss einer störenden Ursache anzeigen. Es steht fest, dass die in dem Dünger reichlich vorhandene Kryptogamen die gebildeten Nitrate verbraucht haben, da man in dem Boden, der Dünger erhalten hatte weniger Nitrate fand als in demjenigen der nicht gedüngt war. Lässt man diese störenden Ursachen unberücksichtigt und vergleicht z. B. Versuche C und J, welche die gleiche Zeit dauerten, so erkennt man, dass die Nitrifikation durch grössere Feuchtigkeit begünstigt wird, dies ist aus der Kolumne 10 der obigen Tabelle ersichtlich; bei Versuch C wurden mit 10 *ccm* Wasserzusatz 0.37 %, bei J 0.65 % mit 25 *ccm* Wasserzusatz nitrifiziert.

Aus diesen Versuchen ergiebt sich, dass der Stickstoff des Stalldüngers sich schneller nitrifiziert als derjenige des Ackerbodens und der Maiskuchen, jedoch langsamer als der des schwefelsauren Ammons.

VI. Nitrifikation der „matière noire“ des Stalldüngers.

Beim Lagern grösserer Düngerhaufen (2.50 *m* hoch) kann man in einem Drittel der Höhe eine schwarze Masse ausfliessen sehen, die zu Stalaktiten erstarrt; dieselbe ist im Wasser löslich und enthält bis 50 % Aschenbestandteile.

Verfasser gewann diese Masse aus Mist durch Extraction mit

Digitized by Google

Wasserdampf und liess die erhaltene Lösung an der Luft trocknen. Dieses Material benutzte er ebenfalls zu Nitrifikationsversuchen. Die Substanz enthielt 3.5 % Stickstoff; es wurden 0.3 *g*, die 0.0106 *g* Stickstoff enthielten (dieselbe Menge, welche in 0.05 *g* schwefelsaurem Ammon vorhanden ist, das zu den Versuchen der Tabelle IV benutzt wurde) mit 100 *g* Erde gemischt, und die Gefässe in derselben Weise, wie in den früheren Versuchen behandelt.

Mit diesem Materiale erhielt Verfasser nur negative Resultate, da die Substanz durch das Austrocknen wohl in eine andere Modifikation übergeführt wurde, die der Oxydation energischen Widerstand leistete.

Die Versuche mit dem nicht ausgetrockneten Materiale waren aber von Erfolg begleitet, es hatten sich bemerkenswerte Mengen von Nitraten gebildet.

Ueber diese Versuche gedenkt Verfasser nächstens zu berichten.

Brunnemann.

Ueber den Einfluss des Kalkes als Bodenbestandteil auf die Entwickelungsweise der Pflanzen.

Von Dr. **Eug. W. Hilgard**[1]).

Gewisse Eigentümlichkeiten der Flora und vor Allem gewisse wünschenswerte Resultate des Ackerbaues stehen fast immer im Zusammenhange mit einem verhältnismässig hohen Kalkgehalte des Bodens. Die Gegenwart eines bedeutenden Kalkgehaltes offenbart sich aber nicht allein in den Spezies der Bäume und Kräuter, sondern auch oft besonders deutlich in den Eigentümlichkeiten der individuellen Entwickelung derselben Spezies. Zu den Pflanzen, deren Vorkommen oder Vorwiegen als sicheres Zeichen eines hohen Kalkgehaltes gelten kann, gehören in den südwestlichen Gebieten der Vereinigten Staaten z. B. der Tulpenbaum, die Linde, die wilden Pflaumen u. s. w. Die Bedeutung des Vorkommens der meisten dieser Pflanzen ist dem Farmer so geläufig, dass er sich danach sein Urteil über den Boden bildet. Umgekehrt dient die Anwesenheit anderer Pflanzen ganz allgemein dazu, den Wert des Bodens, welchem sie angehören, herunterzudrücken, indem sie thatsächlich den Mangel oder die Abwesenheit des Kalkes anzeigen. Zu dieser Klasse von Pflanzen gehören besonders die südlichen Fichten und gewisse Vaccinien und Eichen. Andererseits giebt

[1]) Forschungen auf dem Gebiete der Agrikulturphysik, X. Bd., 3. Heft, S. 185—195.

Digitized by Google

es namentlich unter den Eichen auch solche, welche sich auf allen Bodenarten finden, dann aber in ihrer Form und Entwickelung so auffallende Verschiedenheiten zeigen, dass ein mit den Thatsachen nicht vertrauter Beobachter sie als spezifisch verschieden ansehen würde. Verfasser erläutert das Gesagte an zwei Eichenarten Quercus ferruginea und Quercus obtusiloba. Dasselbe was für die genannten Eichen gilt, gilt auch im allgemeinen für andere Baumarten und Pflanzen, welche weit verbreitet sind und auf verschiedenen Bodenarten vorkommen. Ein hoher Kalkgehalt befördert im Ganzen einen niedrigen aber gedrungenen kompakten Wuchs und reiche Tragbarkeit; die Abwesenheit des Kalks dagegen bewirkt sogar in Böden, die sonst eine gute Zusammensetzung haben, einen dünnen Wuchs und geringe Tragfähigkeit. In grossem Massstabe zeigt sich dieselbe Erscheinung auch an den niedrigen gedrungenen Baumformen in den wasserarmen Gebieten von Arizona, Kalifornia und Oregon. Dieselben sind nur zum Teil eine Folge des Sonnenbrandes, zum grössten Teil eine Folge des hohen Kalkgehaltes jener Böden, welcher sich infolge der Geringfägigkeit der Niederschläge dort in viel stärkerem Grade angehäuft hat, als in Böden, welche einer stärkeren Auslaugung durch meteorische Niederschläge ausgesetzt sind. Sachsse.

Düngung.

Düngungsversuch mit Thomasschlacke zu Zuckerrüben.

Von **Em. v. Proskowitz**[1]).

Verfasser stellte einen Düngungsversuch mit Thomasschlacke zu Zuckerrüben in Kwassitz, auf schwerem, humosem Schwemmlandsboden, der Marschniederung angehörig, an. Der betreffende Schlag hatte 1883 Klee, dessen erste Ernte 25 Doppelcentner Heu pro *ha* gab. Nach dem Schälen der Kleestoppel wurden 600 Doppelcentner Stallmist aufgebracht, welche eingeackert wurden. Nach dem Rajolen blieb das Feld in rauher Furche liegen und es brachte 1884 300 Doppelcentner Zuckerrüben; diesen folgte Rivetwinterweizen, der im März eine Kopfdüngung von Chilisalpeter bekam und 28 Doppel-

[1]) Mitteilungen des Vereines zur Förderung des landwirtschaftlichen Versuchswesens in Oesterreich. Wien, Verlag d. k. k. Hofbuchhandlung, Wilhelm Frick, 1887, Heft II, S. 126—130.

Digitized by Google

centner gab. Die Weizenstoppel wurde im Herbste 1885 38 *cm* tief gepflügt. Die Parzellen waren je 100 Quadratmeter gross. Die verwendete Thomasschlacke enthielt 20.5 % Phosphorsäure und nur 0.04 % citratlösliche. Die Mahlung war mittelfein, d. h. sie gab weit weniger als 80 % Feinmehl vom Nöbel'schen Schlemmtrichter III und IV. Das vergleichsweise verwendete Superphosphat hatte 17.3 % Gesamtphosphorsäure, hiervon 12.44 % wasserlösliche.

Die Versuchsanssstellung war folgende:

I. Vier Parzellen (1. 6. 11. 16) blieben ungedüngt.
II. Drei „ (2 7. 12) erhielten 6 *kg* Thomasschlacke im Herbst.
III. „ „ (3. 8. 13) „ 8 „ „ „ „ „
IV. „ „ (4. 9. 14) „ 8 „ „ „ Frühj.
V. „ „ (5. 10. 15) „ 4.2 „ Superphosphat „ „

Sämtliche gedüngte [1]) Parzellen bekamen ganz gleichmässig und gleichzeitig je 35 *kg* Chilisalpeter, so dass die Stickstoffgabe überall die gleiche war. Berücksichtigt man nun die Gesamtphosphorsäure, so hatten je 3 Parzellen das 1.7fache, je 6 das $2^1/_4$ fache der in dem Superphosphate enthaltenen Gesamtphosphorsäure bekommen. Die Herbstdüngung mit Thomasschlacke fand im Oktober, die Frühjahrsdüngung am 4. April 1886 statt. Die Unterbringung war — ungefähr 10 *cm* tief — ganz gleichmässig. Die Düngung mit Chilisalpeter fand für sich statt. Am 28. April wurde gedrillt; am 13. Mai lief die Saat aller Parzellen gleichmässig auf. Nach der Saat wurde gewalzt. Die Bearbeitung war die übliche. Saatmenge: 35 *kg* pro *ha*. Sorte: Vilmorin blanche amélioré, Kwassitzer Nachzucht. Bodenfläche einer Pflanze: 788 Quadratcentimeter. Die Vegetationszeit betrug 135 Tage. In 28 Regentagen regnete es 244.5 *mm*. Der Juni mit 106.5 *mm* war ausnehmend kalt.

Zucker in der Rübe										
Prozente					Differenzen gegen den Durchschnitt					
I	II	III	IV	V	1 6 11 16	2 7 12	3 8 13	4 9 14	5 10 15	
13.5	13.5	13.8	14.1	14.3	—5.8	—5.8	—2.1	—0.6	—0.3	
14.5	14.5	14.3	14.4	14.5	1.3	1.3	1.3	0.6	0.6	
14.4	14.8	14.2	14.3	14.3	1.8	4.5	0.8	+0.0	—0.3	
14.7	—	—	—	—	2.7	—	—	—	—	
14.3	14.3	14.1	14.3	14.4	+2.9	3.8	1.4	0.4	0.4	Durchschnitt
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	

[1]) Um die Wirkung von Thomasschlacke resp. Superphosphat gegen ungedüngte kennen zu lernen, hätten die Parzellen, welche keine Phosphorsäure erhielten, ebenso Chilisalpeter wie die anderen erhalten müssen.

Digitized by Google

Reine Wurzeln, Blätter in *kg*, Differenzen und mittlere Abweichung														Grösste Gewichtsdifferenz der ungedüngten Parzellen	Mehrertrag an Wurzeln über ungedüngt			
I	II		III		IV		V								II	III	IV	V
Blätter	Wurzeln	Blätter	Wurzeln	Blätter	Wurzeln	Blätter	Wurzeln	Blätter	I	II	III	IV	V		Parzellen			
															2 7 12	3 8 13	4 9 14	5 10 15
159	196	210	195	199	219	196	236	175	—3.7	1.0	—3.0	8.4	4.4	—	28	27	51	68
151	200	195	202	192	193	192	207	197	—1.0	3.0	1.5	—4.9	—8.6	—43	35	37	28	42
174	188	206	202	206	195	203	235	207	—2.3	—4.0	1.5	—3.5	4.2	+43	12	26	19	59
158	—	—	—	—	—	—	—	—	7	—	—	—	—	—	—	—	—	—
160	194	207	199	199	202	197	226	193	+3.6	2.6	2.0	5.6	5.7	25%	25	30	33	56
92	—	107	—	100	—	99	—	85	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—

Durchschnitt

Die Ergebnisse zeigt obenstehende Uebersicht, zu der zu bemerken ist, dass die Differenzen gegen den Durchschnitt in Prozent und die mittleren Abweichungen sowohl bei Zucker als bei Wurzelu gering sind und der Versuch nach dieser Seite hin vollkommen gelungen ist.

Im Anfange zeigten die mit Superphosphat und Chilisalpeter gedüngten Parzellen eine üppige Blattentwickelung und satteres Grün, später verlor sich dieser Unterschied zu den anderen Parzellen.

Hervorzuheben ist noch, dass die ungedüngten Parzellen sämtlich am Wurzelbrande litten.

Die Zahl der untersuchten Rüben betrug im Mittel ungefähr 200 pro Parzelle. Im Verhältnisse der Wurzeln zur Blattmasse sind keine weitgehenden Unterschiede festzustellen, höchstens könnte man die Superphosphatparzellen als die reifsten ansehen, da auf 100 Theile Wurzel nur 85 Teile Blatt kommen.

Die Differenzen, auf die Gesamternte bezogen, sind nicht belangreich. Eingreifender sind schon die grössten Diffenzen und mit Ausnahme der Superphosphat Parzellen übertrifft keine der anderen gedüngten Parzellen die grösste Differenz.

Führt man die Mehrerträge an Wurzeln auf die Chilisalpetermenge zurück, so haben je 100 *kg* des letzteren einen Mehrertrag gebracht

bei II von 714 *kg* unter Beigabe von 35 *kg* Gesamtphosphorsäure
„ III „ 859 „ „ „ „ 47 „ „
„ IV „ 934 „ „ „ „ 47 „ „
„ V „ 1600 „ „ „ „ 20.7 „ „

Die Steigerung des Ertrages durch Zugabe von 2 *kg* Schlackenmehl im Herbst (bei III) pro 1 *kg* = 2.5 *kg* Rübe, ist sichtlich.

Bemerkenswert ist, dass gegen alle Erwartung die Frühjahrsgabe

Digitized by Google

der gleichen Menge wirksamer gewesen (IV) als die Herbstgabe. Auch die Mehrwirkung des Superphosphates ist auffällig, da keine Ausgleichung des Kalkgehaltes der bei den angewendeten Phosphate stattgefunden hatte und der Versuchsboden entschieden als kalkarm bezeichnet werden muss.

Verfasser schliesst aus den Versuchen, dass in der betreffenden Gegend mit schwerem Thonboden das Schlackenmehl weniger als die übliche Menge Superphosphates gewirkt hat und dass die Zeit der Unterbringung nicht von bestimmendem Einflusse gewesen zu sein scheint.

Auf den Zuckergehalt scheint die Düngung keinen namentlichen aber auch keinen nachteiligen Einfluss gehabt zu haben. Brunnemann.

Tierproduktion.

Neue Untersuchungen über das Verhalten der Proteïnstoffe zu den Verdauungsfermenten

Von **A. Stutzer**[1]).

Als Vorstudien für eine in Aussicht gestellte Methode zur künstlichen Verdauung der Kohlenhydrate hat der Verfasser die bei der künstlichen Verdauung der Proteïnstoffe in Betracht kommenden Punkte einer erneuten Prüfung unterworfen. Die Ergebnisse dieser Versuche sind folgende.

1) Das Maximum der Pepsinverdauung mit einer 0.2 % Salzsäure enthaltenden Pepsinlösung wird durch 12 stündiges Erwärmen von je 1 *g* Substanz

mit 100 *cc* Pepsinlösung bei einem Gesamtstickstoffgehalt bis 5 %
„ 200 „ „ „ „ „ „ 10 „
„ 400 „ „ „ „ „ über 10 „

sicher erreicht.

2) Durch Pepsinlösung, 0,2 % Salzsäure enthaltend, wird etwas weniger Stickstoff verdaut, wie bei Anreicherung der Verdauungsflüssigkeit bis zu 1 % Salzsäure. Die Menge des verdauten Stickstoffs bleibt jedoch unter gleichen Versuchsbedingungen in beiden Fällen stets eine genau begrenzte.

[1]) Zeitschrift für physiologische Chemie XI, 1887, S. 529.

Digitized by Google

3) Die unter 2 angegebene verschiedene Wirkung von 0.2 und 1,0 % Salzsäure enthaltenden Pepsinlösungen wird durch nachfolgende Pankreasverdauung fast vollständig aufgehoben.

4) Durch schwach alkalische Pankreasflüssigkeiten wird mehr Stickstoff in Lösung gebracht als bei Verwendung eines neutralen Extraktes.

Interessant ist eine Beobachtung, wonach die im Handel vorkommenden trockenen Pankreatin-Präparate in einfacher wässeriger Lösung kräftiger auf Proteïn einwirken als bei Zusatz von 0.25 % Soda. Verfasser führt dies abweichende Verhalten auf tiefgreifende Zersetzungen zurück, welche die Handelsware bei ihrer Herstellung erleiden soll. Th. Pfeiffer.

Versuch über die Wertigkeit der Erdnusskuchen und des Kokusmehles für die Milcherzeugung.

Von Dr. **Stutzer** und Professor Dr. **Werner**[1]).

Zur Feststellung der Einwirkung von Erdnuskuchen und Kokusmehl auf Menge und Beschaffenheit der Milch wurden in der Gutswirtschaft zu Poppelsdorf acht Kühe, Holländer Schlages, auf zwei Abteilungen so verteilt, dass diese unter Berücksichtigung der üblichen Kautelen als möglichst gleichartig zu bezeichnen waren.

Beide Abteilungen erhielten ein gleichmässiges Grundfutter[2]), während die zum Vergleich gereichten Erdnusskuchen- resp. Kokusmehlgaben so gegen einander abgestimmt waren, dass gleiche Mengen verdauliches Eiweiss zur Aufnahme gelangten.

Nach Massgabe der Futtermittelanalysen und unter Zugrundelegung der Verdauungskoëffizienten erhielten die beiden Abteilungen folgende Mengen an verdaulichen Nährstoffen, wobei bemerkt werden muss, dass die Futterrationen nach dem sich ziemlich gleich bleibenden Lebendgewicht von 2000 *kg* per Abteilung berechnet waren.

[1]) Landwirtschaftliche Jahrbücher, XVI, 1887, S. 819—830.

[2]) Das Grundfutter bestand für 2000 *kg* Lebendgewicht aus 160 *kg* Runkeln, 16 *kg* Kleegrasheu, 8 *kg* Malzkeime, 6 *kg* Haferstroh, 8 *kg* Haferspreu.

Digitized by Google

	I. Erdnussreihe				II. Kokusreihe			
	Trockensubstanz *kg*	Eiweiss *kg*	Kohlenhydrate *kg*	Fett *kg*	Trockensubstanz *kg*	Eiweiss *kg*	Kohlenhydrate *kg*	Fett *kg*
Grundfutter . . .	52.52	3.80	31.80	0.70	52.52	3.80	31.80	0.70
4.4 *kg* Erdnusskuchen . . .	4.00	1.84	1.00	0.38	—	—	—	—
9.5 *kg* Kokusmehl .	—	—	—	—	8.20	1.84	4.20	0.72
Im Ganzen . . .	56.52	5.64	32.80	1.08	60.72	5.64	36.00	1.42
Nährstoffverhältnis	1 : 6.3				1 : 7.0			

Nach einer achttägigen Verfütterung wurde während der 14tägigen Periode die Milch morgens, mittags und abends gemessen und auf ihren Fettgehalt, sowie wöchentlich einmal auf ihren Gehalt an Trockensubstanz untersucht. Diesem ersten Versuch schloss sich ein zweiter an, bei welchem mit dem Futter beider Abteilungen gewechselt wurde.

Das Gesamtergebnis beider Fütterungsperioden ist folgendes:

	Erdnussfütterung		Kokusmehlfütterung	
	Milchmenge *l*	Fettmenge *g*	Milchmenge *l*	Fettmenge *g*
I. Abteilung	844.00	30634.50	787.50	31813.85
II. Abteilung . . .	885.50	28042.05	885.50	29752.50
Im Ganzen	1729.50	58676.55	1673.00	61566.35

Demnach sind durch die Fütterung von (28 Tage à 4.4 *kg*) 123.2 *kg* Erdnusskuchen gegen (28 × 9.6) 266.0 *kg* Kokusmehl mehr erzielt worden durch Erdnusskuchen an Milch 56.5 *l*, jedoch weniger an Fett 3771.8 *g*.

Ebenso war auch die Vermehrung der Trockensubstanzmenge bei Kokusfütterung recht bedeutend, denn es betrug der Trockensubstanzgehalt im Mittel bei

	Magermilch	Mittagmilch	Abendmilch
Erdnussfütterung . .	11.38%	12.63%	12.72%
Kokusfütterung . .	11.70%	13.30%	13.21%

Die Verfasser schliessen hieraus:

1) Eine an Eiweissgehalt den Erdnusskuchen äquivalente Menge Kokusmehl wirkt sehr günstig auf die Erhöhung des Gehaltes der Milch an Fett und Trockensubstanz ein.

2) Infolge der vortrefflichen Beschaffenheit der Butter empfiehlt sich die Kokusmehlfütterung recht wohl, vorausgesetzt, dass, entsprechend dem Eiweissgehalte des Kokusmehles, auch der Preis nur halb so hoch als der der Erdnusskuchen ist.

Digitized by Google

Ein weiterer achttägiger Versuch, bei welchem die eine Abteilung statt der bisher gereichten 9.5 *kg* Kokusmehl nur 5.5 *kg* Kokusmehl, dafür aber eine Zulage von 4 *kg* Malzkeime erhielt, soll den Beweis liefern, dass auch kleinere Mengen Kokusmehl vorteilhaft wirken. Es zeigte sich nämlich bei dieser Fütterung eine abermalige Steigerung in dem Gehalte der Milch an Fett.

Bemerkungen des Referenten.

Bei der Bearbeitung der vorstehenden Versuche fielen dem Referenten einige Punkte auf, die er nicht mit Stillschweigen übergehen zu dürfen glaubt.

Bekanntlich ist durch G. Kühn nachgewiesen worden, dass der Fettgehalt der Milch wesentlich durch den Eiweissgehalt der Futterrationen beeinflusst wird. Dementsprechend vergleichen die Verfasser die Wirkung solcher Mengen von Erdnusskuchen und Kokusmehl miteinander, in denen eine gleiche Menge verdauliches Eiweiss enthalten ist.

Die übrigen Nährstoffe bleiben aber gänzlich unberücksichtigt, trotzdem mit Bezug hierauf zwischen beiden Abteilungen ziemlich bedeutende Differenzen obwalten, hervorgerufen dadurch, dass zur Herstellung des Eiweissgleichgewichts einerseits 4.4 *kg* Erdnusskuchen, andererseits 9.5 *kg* Kokusmehl nötig sind. Wie angeführt, enthielten diese Mengen an verdaulichen Nährstoffen:

	Eiweiss *kg*	Kohlenhydrate *kg*	Fett *kg*
4.4 *kg* Erdnusskuchen .	1.84	1.0	0.38
9.5 *kg* Kokusmehl . . .	1.84	4.2	0.72
Kokusmehl mehr wie Erdnusskuchen . . .	—	3.2	0.34

Nach Ansicht des Referenten kann hiernach die beobachtete Mehrproduktion von Fett in der Milch der Kokusreihe nicht unbedingt auf eine spezifisch günstige Wirkung des Eiweiss im Kokusmehl zurückgeführt werden.

Um obige Schlussfolgerung der Verfasser unanfechtbar zu machen, hätte ein Ausgleich sämtlicher Nährstoffe durch Abzug des auf Kokusmehl entfallenden Ueberschusses an Kohlenhydraten und Fett von dem Grundfutter der Kokusreihe erfolgen müssen. Da dies nicht geschehen ist, so kann man mit derselben Wahrscheinlichkeit die höhere Fettproduktion lediglich dem Mehrgehalt des verabreichten Kokusmehles an Kohlenhydraten und Fett zuschreiben.

Digitized by Google

Ein weiterer Punkt, welcher bei derartigen Versuchen Berücksichtigung verdient, ist die Rentabilitätsfrage. Die Verfasser berühren letztere nur insofern, als sie angeben: „Die Kokusmehlfütterung empfiehlt sich recht wohl, vorausgesetzt, dass, entsprechend dem Eiweissgehalt des Kokusmehles, auch der Preis halb so hoch als der der Erdnusskuchen ist.“ Die gemachte Voraussetzung ist aber unzutreffend, und dürfte dies auch wohl bleiben.

Nach dem von J. König[1]) kürzlich veröffentlichten Material betrug der Durchschnitts-Marktpreis in den Jahren 1882—85 für Erdnusskuchen 15.94 ℳ, für Kokusnusskuchen 14.64 ℳ. Es lässt sich allerdings nicht leugnen, dass hier ein Missverhältnis obwaltet, indem die Futterwerteinheit im Kokusnusskuchen theurer bezahlt wird, als im Erdnusskuchen. Die von Stutzer und Werner verfütterten Erdnusskuchen enthielten z. B. 157.17, das Kokusmehl 103.50 Futterwerteinheiten[2]) und mussten sich also die Preise dieser Futtermittel, wenn sie den von König festgestellten Normen folgen wollten, im Verhältnis von 157.17 : 103.50 bewegen. Der Landwirt aber muss mit den herrschenden Marktpreisen rechnen, und diese betragen nach eingezogenen Erkundigungen augenblicklich für Erdnusskuchen 13.20 ℳ, für Kokusmehl 12.25 ℳ per 100 *kg*[3]). Legt man einmal diese Werte der Berechnung zu Grunde, so ergiebt sich folgendes. Während der beiden Perioden sind im Ganzen verfüttert:

28 × 9.5 *kg* Kokusmehl = 266.0 *kg* im Werte von 32.58 ℳ,
28 × 4.4 „ Erdnusskuchen = 123.2 „ „ „ „ 16.26 „

Demnach ist nach obigen Annahmen die Kokusmehlfütterung 16.32 ℳ theurer gewesen als die Erdnusskuchenfütterung.

Dem steht nun eine Mehrproduktion von 3771.80 *g* Fett in der Milch der Kokusreihe gegenüber. Rechnet man dies auf Butter mit 90 % Fett um und nimmt den Wert von 1 *kg* Butter (nach Abzug der Unkosten) zu 1.60 ℳ an, so repräsentiert obige Mehrproduktion einen Wert von (4.19 × 1.60) 6.70 ℳ. Bei dieser Berechnung würde sich also ein Schaden von (16.32 — 6.70) 9.62 ℳ für die Kokusmehlfütterung gegenüber der Erdnusskuchenfütterung ergeben, welcher schwerlich durch die angeblich bessere Qualität der Butter aufgewogen werden dürfte.

[1]) Ueber die Geldwertsberechnung der Futtermittel III, landwirtschaftliche Jahrbücher XVI, S. 281.
[2]) Berechnet nach dem Verhältnis 2.5 : 1.5 : 1.
[3]) Erdnusskuchen mit 54—56 %, Kokusmehl mit 30—32 % Protein und Fett.

Digitized by Google

Der Referent kann demnach auf Grund der mitgeteilten Versuche nicht zu einer ausgedehnten Verwendung von Kokusmehl als Beifutter für das Milchvieh raten, muss vielmehr in dieser Beziehung den Erdnusskuchen den Vorzug einräumen, vorausgesetzt, dass sich nicht etwa die Preisverhältnisse beider Futtermittel demnächst in unnatürlicher Weise verschieben sollten. Th. Pfeiffer.

Pflanzenproduktion.

Untersuchungen über die künstliche Beeinflussung der inneren Wachstumsursachen.

Von Prof. Dr. **E. Wollny** [1]).

Die Blütenbildung ist bekanntlich bei den in der gemässigten Zone kultivierten Kartoffelvarietäten eine sehr beschränkte. Die meisten Sorten kommen gar nicht, einzelne nur in manchen Jahren und nur einige weniger öfter oder regelmässig zur Entwickelung der Blüte und der Früchte. In ihrem Vaterlande (Chile) entwickelt dagegen die Kartoffelpflanze vorzugsweise Blüten, ihre Knollen bleiben aber klein, während diese in der gemässigten Zone zu besonderer Ausbildung gelangen.

Letztere Thatsache deutet darauf hin, dass Blüten- und Knollenentwickelung in wechselseitiger Beziehung zu einander stehen, d. h. dass reichliche Ausbildung des einen Organs mit einer kümmerlichen oder doch weniger kräftigen Entfaltung des anderen verknüpft ist. Diese Vermutung findet eine Stütze in den Beobachtungen Knight's und Langethal's, welche fanden, dass die Kartoffelpflanzen mehr Blüten tragen, oder überhaupt zur Blütenentwickelung gebracht werden können, wenn man die sich ansetzenden Knollen in ihrer Jugend abschneidet. Umgekehrt soll das Abbrechen der Blüten bei vielen Sorten die Ausbildung der Knollen gefördert haben. Dafür würden die Ergebnisse eines von einem ungenannten englischen Landwirt angestellten Versuchs [2]) sprechen, bei welchem von denjenigen Kartoffelstöcken, deren Blüten durch Abpflücken entfernt wurden, ein Mehrertrag von 26 Ctr. 70 Pfd. pro Acre erzielt wurde.

[1]) Forschungen auf dem Gebiete der Agrikulturphysik, X. Bd., 3. Heft S. 214—218.

[2]) Siehe diese Zeitschrift, 1879, S. 634.

Digitized by Google

Die Wechselbeziehungen zwischen Blüten- und Knollenbildung sind indes komplizierterer Natur als nach vorstehenden Versuchen angenommen werden könnte. Dies lehren die Resultate verschiedener Versuche des Verfassers, welche mit Kartoffelsorten angestellt wurden, die mehrenteils im Jahre 1886 zur Entwickelung der Blüte oder zu dem Ansatze einer solchen gelangten. Von jeder Varietät wurden vier Vergleichsparzellen gebildet, welche unter übrigens gleichen Verhältnissen kultiviert worden waren. Um den Einfluss der Blütenbildung auf die Knollenbildung festzustellen, wurden auf drei Parzellen zu verschiedenen Terminen die Endtriebe resp. Blütenstände aller Hauptachsen durch Abschneiden entfernt, während die Pflanzen der vierten Parzelle unverändert blieben. Wie die mitgeteilten Zahlen lehren, ist in der That durch diese Operation in der Mehrzahl der Fälle der Knollenertrag vermehrt worden Auch lässt sich ersehen, dass dadurch bei den meisten Sorten die Zahl der Knollen vermehrt und die Ausbildung derselben gefördert worden ist. Bei den frühreifen Varietäten, sowie teilweise bei späteren Entgipfeln wurde dagegen, wie die Zahlen ferner zeigen, eine Verminderung des Ertrags beobachtet, wahrscheinlich, weil der Zeitraum bis zur Reife zu kurz und die Witterung vom 14. Juli bis 25. August zu trocken war, um die neugebildeten Sprosse zur Knollenentwickelung resp. die bereits angelegten Knollen zur besseren Ausbildung zu bringen. Sieht man von diesen Details ab, so würde aus diesen Versuchen, falls deren Ergebnisse sich weiterhin bestätigen sollten, gefolgert werden dürfen, dass die Blütenbildung die Knollenbildung vermindert.

Der Umstand, dass die Kartoffel in ihrer Heimat vornehmlich Blüten, in den gemässigten Klima Europas dagegen Knollen produziert, legt die Vermutung nahe, dass diese Verschiedenheiten auf solche in den klimatischen Verhältnissen zurückzuführen seien. Es ist nicht unwahrscheinlich, dass Trockenheit und stärkere Bestrahlung der Blütenbildung förderlich, der Knollenbildung hinderlich sind. Eine Stütze findet diese Vermutung in der unter einheimischen Verhältnissen gemachten Wahrnehmung, dass viele Kartoffelvarietäten bei dem Eintritte einer längeren Durstperiode, die gleichzeitig mit einer stärkeren Beleuchtung der Pflanzen verknüpft ist, zur Blütenbildung gelangen, während sie bei feuchter Witterung und schwächerer Beleuchtung niemals Blüten entwickeln. Sachse.

Digitized by Google

Ueber die Abhängigkeit der Assimilation grüner Zellen von ihrer Sauerstoffatmung und den Ort, wo der im Assimilationsakte der Pflanzenzelle gebildete Sauerstoff entsteht.

Von **N. Pringsheim**[1]).

Seit einer Reihe von Jahren vertritt Verfasser bekanntlich die Ansicht, dass die Assimilation der Kohlensäure in dem farblosen Zellprotoplasma ihren Sitz habe, und dass den grünen Chlorophyllkörnern nur die Aufgabe zufalle, das Protoplasma gegen die zu heftige Lichtwirkung zu schützen. Um den Zusammenhang der Assimilation mit der Protoplasma-Funktion näher zu erforschen, war es geboten, den Assimilationsprozess mikroskopisch zu erforschen, da die bisher übliche gasanalytische Methode einerseits für diesen Zweck zu grob ist, andererseits als Massstab für die Funktionierung des Protoplasmas die Bewegung desselben in der Zelle und deren Abhängigkeit von der Lichtwirkung und Sauerstoffzufuhr genommen werden sollte; die Beziehungen zwischen diesen beiden Erscheinungen waren experimentell zu verfolgen. Erfahrungen über die sehr verschiedene Assimilationsenergie benachbarter, in jeder Beziehung und namentlich auch in Betreff ihres Chlorophylls scheinbar gleichwertiger Zellen und über die Verschiedenheit der Assimilation derselben Zellen, ohne merkliche Aenderung ihres Chlorophylls waren es in erster Reihe, welche auf die Vermutung führten, dass die Assimilation ausserhalb des Chlorophylls ihren Sitz haben und mit der Sauerstoffatmung zusammenhängen müsse.

Es ist längst festgestellt, dass die grünen Pflanzengewebe imstande sind, die Kohlensäure auch in einem Gemenge von Kohlensäure mit Wasserstoff oder Sauerstoff zu zerlegen, ferner, dass Kohlensäure selbst in hohen Prozentverhältnissen der Atmosphäre beigemischt, der Pflanze nicht schadet, wenn Sauerstoff zugegen ist, oder von der Pflanze bereitet werden kann. Die Bewegungen des Protoplasmas, die man bisher nur an nicht grünen Zellen untersucht hatte, waren andererseits von der Sauerstoffatmung abhängig gefunden, ihre Beziehung zur Einwirkung des Lichtes war hingegen nicht untersucht. Aus diesen beiden Erfahrungen war zu schliessen, dass die Protoplasmabewegung in einer grünen assimilationsfähigen Zelle auch im sauerstofffreien Raume stetig vor sich gehen werde, so lange sie belichtet ist und Sauerstoff abscheiden kann. In grünen Zellen mit lebhafter Protoplasmabewegung

[1]) Naturwissenschaftliche Rundschau, 2. Jahrg., Nr. 42, S. 357—359.

Digitized by Google

konnte also, da die Bewegung von der Sauerstoffaufnahme abhängig ist, experimentell ermittelt werden, ob die Assimilation gleichfalls von der Sauerstoffaufnahme abhängig sei, wie oben vermutet worden.

Grüne Chara Zellen mit lebhafter Protoplasmabewegung wurden in der mikroskopischen Gaskammer im Kohlensäure- und Wasserstoffstrom beobachtet. Wurden nun die Zellen in der Gaskammer verfinstert, so nahm die Bewegung des Protoplasmas, welche eine Zeit lang noch mit unveränderter Energie angehalten hatte, nach und nach ab und hörte schliesslich ganz auf. In dem bewegungslosen Zustande erschien die Zelle in ihrem Bau und namentlich in der Beschaffenheit ihres Chlorophylls ganz normal und begann die Rotation wieder, wenn ihr Sauerstoff zugeführt wurde. Verharrte aber die Zelle längere Zeit im bewegungslosen Zustande, so konnte sie durch Sauerstoffzufuhr nicht mehr zur Rotation zurückgebracht werden, sie war erstickt, asphyxiert, und auch jetzt erschien die Zelle in ihrem anatomischen Baue wenigstens in der ersten Zeit nicht alteriert.

Wartete man den Eintritt der Asphyxie nicht ab, sondern hob die Verfinsterung zu einer Zeit auf, wo die Rotation eben erst aufgehört hatte, oder nur noch sehr schwach war, so fand man bei genauerer Untersuchung, dass die Zelle trotz Vorhandensein von Kohlensäure, Chlorophyll und Licht nicht mehr assimilieren konnte. Es wurde kein Sauerstoff ausgeschieden, und die Rotation des Protoplasma trat nicht wieder auf. Dieser Zustand, in welchem die grüne Zelle eine Stunde und länger belichtet werden konnte, ohne die vorhandene Kohlensäure zu assimilieren, wird als Inanition bezeichnet. Hervorgerufen durch Sauerstoffentziehung kann dieser Zustand durch Zufuhr von Sauerstoff beendet werden. Mit diesem tritt die Bewegung des Protoplasmas wieder ein, und die Assimilation beginnt und schafft den Sauerstoff, der nun die Rotation und Assimilation unterhält. Die Abhängigkeit der Assimilation von der Sauerstoffatmung ist durch diesen Versuch unmittelbar erwiesen.

Ganz unerwartet vom Standpunkte der bisherigen Auffassung von der Assimilation war aber das Ergebnis, wenn die grüne Chara-Zelle in der Gaskammer ununterbrochen belichtet wurde. Obwohl die Zelle unter diesen Umständen anfangs selbst Sauerstoff entwickelt, hört doch nach kürzerer oder längerer Zeit genau wie bei den Versuchen im Finstern Rotation und Sauerstoffabgabe auf. Hier tritt nach Ansicht des Verfassers Inanition ein, weil es der Zelle an freiem Sauerstoff für ihre Atmung fehlt. Die geringste Zufuhr von Luft oder Sauerstoff ge-

Digitized by Google

nügt, um Bewegung und Assimilation in normaler Weise in Gang zu bringen, wenn der Inanitionszustand nicht zu lange gedauert hat.

Diese Thatsache lässt sich nach der bisherigen Vorstellung, nach welcher grüne, unter dem Einflusse des Lichts assimilierende Zellen in ihrem Innern Sauerstoff abscheiden, nicht erklären. Vielmehr muss man nach dem Verfasser daraus schliessen, dass bei der Kohlensäurezerlegung in der Pflanze gar kein Sauerstoff gebildet wird, d. h. kein Körper mit den bekannten Eigenschaften des gewöhnlichen inaktiven oder aktiven Sauerstoffs, der imstande wäre, im Innern der Zelle den Sauerstoff zu ersetzen, den die Zelle aus der umgebenden Atmosphäre bezieht. Sondern man muss notwendig annehmen, dass bei der Zerlegung der Kohlensäure in der Zelle ein Körper entsteht, welcher diosmotisch aus ihr austritt und der erst an ihrer äusseren Oberfläche zerfällt und dabei Sauerstoff entwickelt.

Es folgt hieraus, dass der Akt der Kohlensäurezerlegung in der Pflanze und der Akt der Sauerstoffabgabe keineswegs zusammenfallen, ja dass sie nicht einmal unmittelbar zusammengehören, sondern zwei zeitlich und räumlich getrennte Prozesse darstellen, die durch Zwischenglieder getrennt sind. Während der eine im Inneren der Zelle statt findet, erzeugt sich der andere an ihrer Aussenfläche. Für die Trennung beider Prozesse spricht die überraschende und auffallende Thatsache, dass unter gewissen Verhältnissen die Pflanzenzelle selbst im Finstern Sauerstoff abgiebt.

Grüne sowohl als auch nichtgrüne und ganz chlorophyllfreie Gewebe und Pflanzen geben beim Uebergange vom Leben zum Tode Sauerstoff auch im Finstern ab und können mit dieser Sauerstoffabgabe oft noch Stunden lang, nachdem sie bereits abgestorben sind, fortfahren. Diese im Finstern an absterbenden Zellen auftretende Sauerstoffabgabe ist von der Assimilation unabhängig und wird als intramolekulare bezeichnet. Im Wesentlichen ist aber diese intramolekulare Sauerstoffabgabe der gleiche Prozess wie die Sauerstoffabgabe der lebenden Zelle; auch letztere ist wie die erstere von der Assimilation direkt nicht abhängig.

Weiter zieht Verfasser aus diesen Thatsachen den Schluss, dass es unzulässig sei, aus der Sauerstoffabgabe Schlüsse auf den Assimilationsvorgang abzuleiten. Wenn nachgewiesen ist, dass der Assimilationsakt in einer gesetzmässigen Abhängigkeit vom Protoplasma und dessen Sauerstoffaufnahme steht, wenn Zustände vorkommen, in denen normale grüne Zellen trotz Chlorophyll, Licht und Kohlensäure nicht

Digitized by Google

assimilieren, weil es dem Protoplasma an Sauerstoff fehlt, und dass sie die Assimilationsfähigkeit mit der Zufuhr von Sauerstoff wieder erhalten, so weisen diese Thatsachen doch zur Genüge darauf hin, dass mit dem Vorhandensein von Chlorophyll, Licht und Kohlensäure die Bedingungen der Assimilation nicht erschöpft sind. Sachse.

Chemisch-physiologische Studien über Algen.

Von **O. Loew** und **Th. Bokorny**[1]).

Der Wassergehalt der oberflächlich mit Fliesspapier abgetrockneten Algenfaden (Zygnemaceen) schwankt zwischen 85 — 90%. Bei 100° getrocknet enthalten sie gewöhnlich 6—9% Fett, 28—32% Eiweiss und 60—66% Cellulose und Stärkemehl. Der grössere Teil des Fettes gehört dem Chlorophyllbande an, in dem farblosen Protoplasma findet sich Lecithin, ausserdem konnte noch Cholesterin nachgewiesen werden. Der Stärkemehlgehalt schwankt zwischen sehr weiten Grenzen und kann sich bis zu pathologischen Verhältnissen steigern. Der vorhandene Pflanzenschleim gehört der Membran an, während der eisenbläuende Gerbstoff lediglich dem Inhalte angehört. Vergeblich prüften die Verfasser die Spirogyren auf das Vorhandensein von Xanthinkörpern, von Leucin und Asparagin, dagegen liess sich Bernsteinsäure nachweisen.

Was die Ernährungsverhältnisse anlangt, so erweist sich Salpetersäure bei Zygnemaceen als günstigere Stickstoffquelle als das Ammoniak, bei anderen Algen kann das Verhältnis indes das umgekehrte sein. Auffallender Weise erwies sich Kalisalpeter dem Gedeihen weniger günstig als Natronsalpeter, ersterer ruft eine Ueberfüllung der Algenfäden mit Stärke hervor, die schliesslich zum Tode führen kann. Andere Kalisalze wie Chlorkalium- und Monokaliumphosphat führen eine gleiche übermässige Stärkebildung nicht herbei, es gehört dazu offenbar unter anderen auch eine gleichzeitige Beförderung der Eiweissbildung durch eine Stickstoffquelle. Auch durch organische Stickstoffverbindungen, z. B. Asparaginsäure u. a. ist bei gleichzeitiger Anwesenheit von Nährsalzen Ernährung möglich. Dabei ist zu beachten, dass die Ernährungsfähigkeit einer stickstoffhaltigen Substanz in dem Masse abnimmt, als durch Eintritt stickstoffhaltiger Gruppen die Alkalinität zunimmt. Sehr lehrreich ist in dieser Beziehung Urethan $CNH^2O^2C^2H^5$ Harnstoff $C(NH^2)^2O$ und Guanidin $C(NH^2)^2NH$. Urethan wird ohne

[1]) Journal für praktische Chemie, N. F., 36 Bd., S. 272—291.

Digitized by Google

Schaden vertragen, bei Harnstoff kränkeln die Algen nach einigen Tagen, und bei Guanidin sterben sie nach einigen Stunden ab. Treten in die Moleküle des Harnstoffs oder Guanidins Säuregruppen ein, die den alkalischen Charakter abschwächen, so verschwindet auch wieder die schädliche Wirkung.

Im allgemeinen lässt sich aufstellen, dass die Basen und häufig auch die Salze derselben noch bei beträchtlicher Verdünnung Granulation im Protoplasma der Spirogyren herbeiführen. Die Intensität dieser Wirkung ist jedoch äusserst verschieden. Zu den intensivest wirkenden Substanzen dieser Art gehören die Chinin- und Strychninsalze. Aber auch Ammoniak, Aethylamin, Diathylamin, Triäthylamin und Tetraäthylammoniumhydroxyd bedingen insgesamt starke Körnchenbildung im Protoplasma und töten dasselbe in 0.1 %-Lösung angewandt. Ebenso nur schwächer wirken die salzsauren Salze dieser Basen mit Ausnahme des Tetraäthylammoniumchlorids. Letzteres erklärt sich daraus, dass die Salze der Ammoniumhydroxyde sehr schwierig in Säure und Base gespalten werden, während die Salze der anderen Aethylbasen, als leicht in Säure und Base spaltbar, auch im lebenden Protoplasma diese Spaltung erfahren und die freigewordene Basis die erwähnte Körnchenbildung bewirkt.

Diese Körnerbildung ist nach der Meinung der Verfasser hervorgerufen durch einen Polymerisationsvorgang des aktiven Albumins, welches Aldehydgruppen besitzt und somit zur Polymerisation sehr geneigt ist. Hierdurch entstehen grössere Aggregate von Eiweissmolekülen, die sich in Form von Körnchen ausscheiden. Die Körnchen bilden sich nicht, wenn die Zellen zuvor getötet werden.

Die erwähnte Wirkung des Ammoniaks und seiner Salze beantwortet die Frage, warum Ammoniaksalze in der Regel weniger günstig in der Düngung wirken als Nitrate. Der Sachverhalt ist nach Auffassung der Verfasser folgender: Werden einer Pflanzenzelle nur so viel Ammoniaksalze zugeführt, dass die Eiweissbildung gleichen Schritt mit dieser Zufuhr und dem Verbrauch des Ammoniaks hält, so zeigt sich kein schädlicher Einfluss. Wird dagegen mehr Ammoniaksalz zugeführt, als momentan zur Eiweissbildung verwendbar ist, so wird die ganze eingedrungene Salzmenge gespalten, das Ammoniak bewirkt Granulationen im Protoplasma und wandelt die noch intakt gebliebenen Aldehydgruppen des aktiven Albumins in Aldehyd-Ammoniak-Gruppen um. Findet das in beschränktem Masse statt, so wird es von der Zelle ertragen, obgleich deren Funktionen sich zeitweise verlangsamen. Des-

Digitized by Google

halb das oft beobachtete geringere Wachstum bei Düngung mit Ammonsalzen gegenüber der Nitratdüngung, bei welch letzterer die Reduktion so langsam erfolgt, dass Anhäufung von Ammoniak ausgeschlossen ist. So erklärt sich am einfachsten auch die Thatsache, dass es Ammoniakpflanzen und Salpeterpflanzen giebt. Pflanzen, welche zugeführte Ammonsalze nur langsam spalten, oder denen ein etwas grösserer Vorrat von gelösten Kohlehydraten eine raschere Eiweissbildung ermöglicht, oder solche, die Nitrate allzu langsam reduzieren, sind Ammoniakpflanzen.

Für Spirogyren sind folgend Salze in 0.1 prozentiger Lösung selbst nach Wochen unschädlich: Unterphosphorigsaures, phosphorigsaures und unterschwefligsaures Natron, Chlorbarium, Chlorrubidium, Chlorlithium, Jodkalium und Ferrocyankalium. Auch Nitrite wirken nicht giftig, wohl aber freie salpetrige Säure. Doppeltchromsaures Kali tötet die Spirogyren sehr rasch, etwas langsamer wirkt chlorsaures Kali. Hydroxylaminsalze sind sehr schädlich, arsenigsaures Kali wirkt langsam tötend, während arsensaures Kali in 1 pro Mille-Lösung die Algen intakt lässt. Sehr verdünnte Blausäure wird von Algen längere Zeit ohne Schaden ertragen.

Eine Stärkemehlbildung durch von aussen zugeführten Zucker konnten die Verfasser bei Spirogyren nicht, wohl aber bei Vaucheria beobachten. Dagegen schlugen Versuche durch Zufuhr von Formaldehyd eine Stärkemehlbildung einzuleiten selbst bei der resistenteren Vaucheria fehl. Verfasser suchten daher nach einer unschädlichen Verbindung von Formaldehyd, aus welcher möglicherweise der Chlorophyllapparat leicht Formaldehyd abspalten und dann jedes frei gewordene Molekül Formaldehyd sofort verwenden könnte. Einen solchen Körper glaubten die Verfasser im Methylal zu finden, welches sich mit Schwefelsäure in Formaldehyd und Methylalkohol spaltet. In der That beweisen die Versuche namentlich mit Vaucheria, dass das Methylal zur Ernährung der Zellen dienen kann, sofern ein deutliches Wachstum in verdünnter Lösung eintritt, ohne dass Stärkebildung wahrnehmbar ist. Die Neubildung von Cellulose bei Gegenwart von Methylal scheint indes anzudeuten, dass aus demselben ein zur Cellulosebildung taugliches Kohlehydrat entstehen kann.

Verfasser haben endlich noch das Cyanhydrin des Methylens CH^2OHCN, welches unter gewissen Umständen Cyanwasserstoff abspaltet und Formaldehyd regeneriert, auf seine Ernährungsfähigkeit indes ohne Erfolg geprüft. Trotzdem es somit nicht gelang, Stärke-

Digitized by Google

bildung aus Formaldehyd hervorzurufen, halten die Verfasser dennoch an der Theorie Baeyers, welche jenen Stoff als Vorstufe der Stärke ansieht, fest. Zudem existieren noch eine Anzahl von Thatsachen, welche für die Richtigkeit dieser Theorie sprechen, nämlich das Gedeihen von Pilzen in Methylverbindungen.

Wenn man nämlich 1 prozentige Lösungen von Methylal, Methylalkohol, methylschwefelsauren Salzen oder von sogenanntem Hexamethylenamin bei Gegenwart unorganischer Ammoniaksalze mit 0.2 % Dicaliumphosphat, 0.1 % Magnesiumsulfat und 0.1 % Chlorcalcium versetzt, so treten bald Bakterien und Mikrokokken in grosser Zahl auf. Da diese aber eine Wand von Cellulose besitzen, so liegt wohl keine andere Annahme so nahe als die, dass zu deren Bildung der Formaldehyd dient, der aus obigen Verbindungen abgespalten oder durch die von den Zellen herbeigeführte Oxydation aus der CH^3-Gruppe gebildet wurde. Sachsse.

Gerstenanbauversuche mit Saatgut verschiedenen Ursprunges.

Von Prof. **M. Märcker** [1]).

Ebenso wie in den früheren Jahren wollte man durch die vorliegenden, vom Verfasser in Gang gesetzten Versuche mit dem Anbau des von verschiedenen Züchtern bezogenen Saatgutes allerersten Ranges die Leistungen auf diesem Gebiet kennen lernen. Die Auswahl des Saatgutes fand nach der Beurteilung der Preisrichter auf der Gerstenausstellung des vorigen Jahres zu Magdeburg statt und traf folgende Proben:

1) Chevaliergerste der Zucht des Major v. Trotha-Gänsefurth in Anhalt,
2) eine sogenannte Saalegerste (in der Saalegegend ohne Erneuerung des Saatgutes längere Jahre nachgebaute Chevaliergerste), bezogen von Amtsrat Meyer-Rothenburg a. d. S.,
3) Diamantgerste, eine neue Züchtung, von Bestehorn-Bebitz bei Könnern,
4) verbesserte Hallet's Chevaliergerste von F. Heine-Emersleben bei Gross-Quenstedt.

[1]) (Bericht über die Resultate der Gerstenausstellung des Magdeburger Vereins für Landwirtschaft und landwirtschaftliches Maschinenwesen am 21. Oktober 1887. Magdeb. Zeitung, Jahrg. 1887, Nr. 499 ff.) Vergleiche diese Zeitschrift, Jahrg. 1886, S. 756; Jahrg. 1885, S. 696.)

Digitized by Google

Die Versuche wurden mit je 1 Ctr. Saatgut für 2 Morgen an 20 verschiedenen Stellen ausgeführt, gelangen aber infolge ungünstiger Witterung nur an 16 Stellen. Die Versuchsfelder waren meist eigentlicher Gerstenboden: milder Kalk und humusreicher Lehm. Vorfrucht Zuckerrüben. Nur Versuch 15 kam auf leichterem Boden zur Ausführung. Die Düngung bestand in 150 *kg* Chilisalpeter pro *ha* und aufgeschlossenem Peruguano mit 7 % Stickstoff und $9^1/_2$ % löslicher Phosphorsäure oder phosphorsaurem Ammoniak mit 11.17 % Stickstoff, 18.91 % löslicher und 22.40 % Gesamtphosphorsäure und zwar in folgenden Mengen pro Morgen:

1) 50 *kg* phosphorsaures Ammoniak,
2) 75 *kg* aufgeschlossener Guano + 3 *kg* lösliche Phosphorsäure in Form von Superphosphat,
3) 37.5 *kg* Chilisalpeter + 10 *kg* lösliche Phosphorsäure.

Die Aussaatmenge betrug 200 *kg* Körner pro *ha* (50 Pfd. pro Morgen). Die Drillweite 7—8" = 17—21 *cm*.

Die Bestellung erfolgte etwas spät. Obwohl die Gerste gut aufging und bis zum Schossen sich befriedigend entwickelte, wurden die Ernteaussichten durch Trockenheit, welche die Aehrenentwickelung sehr störte, getrübt. Die intensive Hitze im Juli führte ein sehr schnelles Absterben der Pflanzen herbei, und das Erntewetter war sehr ungünstig, Umstände, welche das Urteil der Preisrichter wesentlich beeinflussen mussten. Die Urteile: 1 = hochfein, 2 = fein, 3 = gut, 4 = mittel, 5 = unter mittel sind daher im Vergleich zu guten Gerstenjahren um eine Klasse herunterzusetzen.

Die Zusammensetzung des Saatguts war folgende:

	Protein	Hektoliter Gewicht	Körner mehlige	Körner glasige	10 *g* enthalten Körner
v. Trotha'sche Gerste . . .	8.2	71.2	41	15	204
Saalegerste	8.0	68.1	73	7	233
Bestehorn's Diamantgerste .	8.1	67.8	66	6	227
Heine's verb. Hallet's Chevaliergerste	8.2	69.6	13	32	220

Da wir hier die zahlreichen Tabellen, welche die Erträge und Untersuchungsresultate für die Einzelversuche enthalten, nicht bringen können, so geben wir nur die Zusammenstellung der vom Verfasser aus den Einzelversuchen abgeleiteten Durchschnittszahlen wieder. Die folgende Tabelle enthält die bei den verschiedenen Düngungen geernteten Mengen der verschiedenen Gerstenvarietäten, das Hektoliter-

Digitized by Google

gewicht und den Proteïngehalt der Körner, das Verhältnis der mehligen zu den glasigen Körnern, von Stroh zu Korn, das Verhältnis der Körnerzahl zum Gewicht und die von den Preisrichtern den Körnern zuerkannte Qualitätszahl (vergl. oben).

	Protein	Hektoliter-Gewicht	Körner: mehlige	Körner: glasige	10 *g* enthalten Körner	Ertrag: Körner *kg*	Ertrag: Stroh *kg*	Korn : Stroh = 1 :	Bonitäts-Nummer
Mittel der Düngung mit 150 *kg* Chilisalpeter pro *ha*. Serie I. (Zum Vergleich gegen aufgeschlossenen Guano.)									
v. Trotha	9.0	66.3	9.7	43.3	240.2	2382	2974	1 : 1.25	3.70
Saalegerste	8 9	65.6	11.0	44.2	238.7	2320	3218	1 : 1.38	4.00
Bestehorn's Diamant .	9.2	64.8	11.1	44.6	248.6	2259	3162	1 : 1.48	4.15
Heine's verb. Hallet's	9.0	65.2	10.8	47.1	245 5	2499	3164	1 : 1.32	3 90
Mittel	9.0	65.2	10.7	44.8	243.3	2365	3130	1 : 1.35	3.94
Mittel der Düngung mit 300 *kg* aufgeschlossenem Guano. Serie I.									
v. Trotha	9.2	66.3	9.4	44.6	242.0	2207	2943	1 : 1.30	3.85
Saalegerste	9.0	65.6	12.6	43.2	243.4	2139	2961	1 : 1.32	3.70
Bestehorn's Diamant .	9.2	64.9	15.4	45.3	244.0	2081	2872	1 : 1.39	4.10
Heine's verb. Hallet's	8.8	65.5	10.6	49.5	245.5	2359	2900	1 : 1.26	4.00
Mittel	9.0	65.6	12.0	45.7	243.7	2197	2919	1 : 1.31	3.91
Mittel der Düngung mit 150 *kg* Chilisalpeter pro *ha*. Serie II. (Zum Vergleich gegen phosphorsaures Ammoniak.)									
v. Trotha	9.9	66.0	23.0	45.0	236 0	2647	4722	1 : 1.78	4.14
Saalegerste	9.6	65.1	28.0	38 0	239.0	2828	4469	1 : 1.58	4.00
Bestehorn's Diamant .	10.7	65.1	24.0	45.0	243.0	2537	4767	1 : 1.88	4.50
Heine's verb. Hallet's	9.9	65.6	16.0	50.0	243.0	2860	4694	1 : 1.63	3.93
Mittel	10.0	65.5	22.8	44.5	240.3	2718	4663	1 : 1.72	4.14
Mittel der Düngung mit 200 *kg* phosphorsaurem Ammoniak.									
v. Trotha	9.5	65.8	28.0	44.0	235.0	2684	4586	1 : 1.71	3.57
Saalegerste	9.4	65.0	30.0	38.0	235.0	2786	4531	1 : 1.63	4.21
Bestehorn's Diamant .	10.6	65.2	18.0	47.0	240.0	2432	4576	1 : 1.88	4.71
Heine's verb. Hallet's	9.9	65.6	15.0	50.0	244.0	2751	4827	1 : 1.76	3.86
Mittel	9.9	65.4	22.8	44.8	238.5	2663	4630	1 : 1.74	4.09

Endlich lassen wir noch die Zusammenstellung der Mittelzahlen aus sämmtlichen vergleichbaren Versuchen folgen:

Digitized by Google

Gesamtmittel aller Versuche.

	Protein	Hektoliter-Gewicht	Körner: mehlige	Körner: glasige	10 g enthalten Körner	Ertrag: Körner kg	Ertrag: Stroh kg	Korn : Stroh = 1 :	Bonitäts-Nummer
v. Trotha'sche Gerste	9.35	66.2	16.1	44.1	238.8	2442	3781	1 : 1.55	3.51
Saalegerste	9.18	65.9	18.9	41.3	239.3	2461	3795	1 : 1.54	3.95
Bestehorn's Diamantgerste	9.80	65.0	16.4	45.4	244.9	2296	3845	1 : 1.67	4.32
Heine's verbess. Hallet's Chevaliergerste	9.31	67.2	12.7	48.9	245.9	2580	3896	1 : 1.51	3.92
Mittel	9.41	66.1	16.0	44.9	242.1	2445	3829	1 : 1.57	4.00
Mittlere Zusammensetzung d. Saatgutes	8.1	69.2	48.3	15.0	221	—	—	—	1

Das Jahr 1887 war, wie schon oben angeführt, für die Erzeugung einer guten Braugerste wenig günstig und es wurde auch nicht in einem einzigen Falle mit den nachgebauten Körnern eine ebenso gute Qualität erzielt, als das Saatgut, welches durchweg als hochfein zu beurteilen war, besessen hatte. Verfasser macht hierüber noch folgende spezielle Angaben.

1. Der Handelswert der Gerste nach der Beurteilung durch die Preisrichter. Die ungünstige Beschaffenheit der diesjährigen Gerste geht am besten aus einem Vergleich der Urteile in den Jahren 1886 und 1887 hervor. Durch den Nachbau waren aus hochfeinem Saatgut erhalten:

	Hochfein	Fein	Gut	Mittel	Unter Mittel
Im Jahre 1887 .	2	3	27	68	36 Proben
„ „ 1886 .	1	23	25	44	61 „

Während also in diesem Jahre nur fünf Proben als hochfein und fein befunden wurden, erhielten im vorigen Jahre zusammen 24 Proben die Bezeichnung hochfein und fein.

2. Der Proteïngehalt der Gerstenkörner. Gerste, welche von den Sachkennern als feinste Braugerste bezeichnet wird, ist stets proteïnarm, und im Allgemeinen ist der Handelswert umgekehrt proportional dem Proteïngehalt, allerdings nicht ohne zahlreiche Ausnahmen, welche dadurch bedingt werden, dass eine an und für sich vorzüglich beanlagte proteïnarme Gerste durch die Ungunst der Witterung verderben kann, ohne dass sie hierbei selbstverständlich ihren niedrigen Proteïngehalt verliert.

Digitized by Google

Die mit obenstehenden Gersten ermittelten Zahlen für Proteïngehalt und Bonität lassen sich wie nachstehend anordnen:

	Im Jahre 1887	1885	1886	
I. Hochfein . .	8.10 %	8.1 %	7.5 %	mittlerer Proteïngehalt,
II. Fein	8.27 „	8.7 „	8.4 „	„ „
III. Gut	9.09 „	8.9 „	8.5 „	„ „
IV. Mittel	9.30 „	9.8 „	8.9 „	„ „
V. Unter Mittel .	10.03 „	10 3 „	9.5 „	„ „

Man ersieht hieraus, dass der Proteïngehalt in verschiedenen Jahren sehr verschieden sein kann; so ist z. B. die Gerste in dem allerdings vorzüglichen Gerstenjahr 1886 sehr erheblich proteïnärmer gewesen als 1885 und 1887, wenn man den Proteïngehalt derselben Klassen miteinander vergleicht, wobei man freilich daran denken muss, dass in dem guten Gerstenjahr 1886 von den Preisrichtern viel strenger geurteilt wurde, und die Zahlen für die schlechteren Gerstenjahre 1885 und 1887 um eine Klasse herunterzusetzen sein dürften.

Das lässt sich aber mit Sicherheit sagen, dass im Allgemeinen, ihrem geringeren Wert entsprechend, die Gerste 1887 viel proteïnreicher gewesen ist als das aus dem Jahre 1886 stammende Saatgut, wie nachstehende kleine Zusammenstellung beweist:

	Saatgut	Nachzucht
v. Trotha'sche Gerste	8.2 %	9.4 %
Saalegerste	8.0 „	9.2 „
Bestehorn's Diamantgerste.	8.1 „	9.8 „
Heine's verbesserte Hallet's Chevaliergerste .	8.2 „	9.3 „
Mittel	8.1 %	9.4 %

Das Saatgut ist demnach um 1.3 % proteïnärmer als die Nachzucht. Natürlich kann auch gelegentlich das Umgekehrte vorkommen. So war im Jahr 1886 der Proteïngehalt des Saatgutes 9.34 %, derjenige der Nachzucht aber nur 8.83 %.

3) Das Hektolitergewicht des Saatgutes und der Nachzucht. Das Hektolitergewicht betrug vergleichsweise zwischen Saatgut und Nachzucht:

	Saatgut	Nachzucht
v. Trotha'sche Gerste	71.2 %	66.2 %
Saalegerste	68.1 „	65.9 „
Bestehorn's Diamantgerste	67.8 „	65.9 „
Heine's verbesserte Hallet's Chevaliergerste .	69.6 „	67.2 „
Mittel	69.2 %	66.1 %

Es zeigt sich demnach pro Hektoliter ein durchschnittliches Mindergewicht von 3.1 *kg*. An und für sich ist ja das Hektolitergewicht nicht ausschliesslich massgebend für den Wert der Gerste, aber ein

Digitized by Google

gewisses Kennzeichen für die Verschlechterung der Qualität scheint es nach obigen Zahlen immer zu bilden.

4) Die innere Beschaffenheit des Gerstenkorns. Es waren enthalten in der

	Glasige Gerste %			
	1887		1886	
	Saatgut	Nachzucht	Saatgut	Nachzucht
v. Trotha'sche Gerste	15	44.1	41	16.1
Saalegerste	7	41.3	73	18.9
Bestehorn's Diamantgerste . . .	6	45.4	66	16.4
Heine's verbesserte Hallet's Chevaliergerste	32	48.9	13	12.7
Mittel	15	44.9	48.3	16.0

Das Verhältnis hatte sich demnach vollständig umgekehrt; aus einem Saatgut mit 15% glasigen und 48.3% mehligen Körnern ist eine Nachzucht mit 44.9% glasigen und 16% mehligen Körnern erwachsen.

Nach der Beurteilung, welche die 1887er Gerste in so abfälliger Weise durch die Preisrichter erfahren hat, kann dies nicht Wunder nehmen, denn ausser nach der Farbe urteilen bekanntlich die Sachverständigen hauptsächlich nach der mehligen oder glasigen Beschaffenheit der Gerstenkörner.

5) Die Korngrösse. Die Zählung ergab in 10 *g* folgende Körnerzahl:

	Saatgut	Nachzucht
v. Trotha'sche Gerste	204	239
Saalegerste	233	239
Bestehorn's Diamantgerste	227	245
Heine's verb. Hallet's Chevaliergerste	220	245
Mittel	221	242

Die im Jahre 1887 geernteten Körner sind demnach erheblich kleiner gewesen als die Körner des Jahres 1886, da auf 10 *g* in letzterem Fall (1886) 21 Körner weniger kommen als 1887, natürlich hängt dies auch mit der geringeren Qualität der Gerste zusammen.

6) Der Ertrag der Gerste war im Durchschnitt der dreijährigen Versuche:

1885 . . . . 3063 *kg* pro *ha*,
1886 . . . . 2733 „ „ „
1887 . . . . 2445 „ „ „

Es ist somit 1887 eine geringere Ernte und noch dazu von schlechterer Beschaffenheit als in den Vorjahren gemacht worden. Es beweist dieses Verhalten den Satz, dass die Witterung von einem

Digitized by Google

weit schwerer wiegenden Einfluss auf die Beschaffenheit der Gerste als alle Massregeln der Kultur und Düngung ist.

7) Der Wettstreit der verschiedenen Varietäten. Die angebauten Gerstensorten hatten folgende Erträge von Korn und Stroh ergeben:

	Korn				Stroh			
v. Trotha'sche Gerste	2442	*kg*	pro	*ha*	3781	*kg*	pro	*ha*
Saalegerste	2461	„	„	„	3795	„	„	„
Bestehorn's Diamantgerste	2296	„	„	„	3845	„	„	„
Heine's verb. Hallet's Chevaliergerste	2580	„	„	„	3896	„	„	„

Die Heine'sche Züchtung hatte mithin den höchsten Körner- und Stroh-Ertrag gebracht. Darauf folgte im Kornertrag die Saalegerste die v. Trotha'sche und zuletzt Bestehorn's Diamantgerste, im Strohertrag Bestehorn's Gerste, dann die Saalegerste und die v. Trotha.

Der Handelswert der verschiedenen Varietäten geht aus folgender Zusammenstellung hervor:

	Hochfein	Fein	Gut	Mittel	Unter Mittel	
v. Trotha'sche Gerste	1	2	7	18	6	Proben
Saalegerste	0	1	11	11	11	„
Bestehorn's Diamantgerste . . .	0	0	4	16	14	„
Heine's verb. Hallet's Chevaliergerste	1	0	5	23	5	„

Multipliziert man obige Probenzahl mit den Zahlen der Kategorien, in welchen sich dieselben befinden, und summiert die so erhaltenen Points, so erhält man Zahlen, deren kleinste die günstigste Beschaffenheit ausdrückt, denn es tritt hierbei jede Probe, welche mit „unter Mittel" geschätzt wurde, mit 5, jede hochfeine Probe aber nur mit 1 Point in den Wettbewerb.

Die Rechnung ergiebt für die verschiedenen Varietäten folgende Zahlen:

	Summe der Points	Durchschnitt
v. Trotha'sche Gerste	128	3.76
Saalegerste	134	3.93
Bestehorn's Diamantgerste	146	4.29
Heine's verb. Hallet's Chevaliergerste . .	133	3.91

Am günstigsten steht daher bezüglich des Handelswertes die v. Trotha'sche Gerste da, denn dieselbe enthält in den Klassen Hochfein und Fein mehr Proben als alle anderen Varietäten; sie zeigt mit 128 Points gegen 146 der geringsten Varietät die bei Weitem beste Beurteilung; es folgen sodann nach der Summe der Points die Heine'sche Gerste, die Saalegerste und die Bestehorn'sche.

Digitized by Google

Bezeichnend ist auch die Zahl der Proben, welche unter Mittel eingeschätzt wurde; dieselbe betrug bei

v. Trotha'sche Gerste	6,
Saalegerste	11,
Bestehorn's Diamantgerste	14,
Heine's verbesserte Chevaliergerste . . .	5.

Die v. Trotha'sche und Heine'sche Gerste zählten daher die geringste Probenzahl, welche als unter Mittel beurteilt wurde.

Der Proteïngehalt stellt sich folgendermassen:

	Mittel	Minimum	Maximum	
v. Trotha'sche Gerste	9.18 %	8.0 %	11.4 %	Proteïn
Saalegerste	9.10 „	7.7 „	10.8 „	„
Bestehorn's Diamantgerste.	9.43 „	8.0 „	13.1 „	„
Heine's verh. Hallet's Chevaliergerste	9.18 „	7.9 „	11.1 „	„

Nach diesen Zahlen besteht im mittleren Proteïngehalt ein erheblicher Unterschied zwischen drei Proben, nämlich der von Trotha'schen, Saale- und Heine'schen Gerste mit 9.18, 9.10, 9.18 % Proteïn nicht, nur die Bestehorn'sche Gerste steht mit 9.43 % etwas über diesen dreien. In den Extremen steht die Saalegerste am günstigsten da, denn sie hat sowohl das geringste Minimum mit 7.7, wie auch das geringste Maximum mit 10.8 % Proteïngehalt; die Bestehorn'sche Gerste erreichte mit 13.1 % den höchsten Proteïngehalt.

Die innere Beschaffenheit der Körner und das Hektolitergewicht.

	Mehlige Gerste	Glasige Körner	Hektoliter-gewicht
v. Trotha'sche Gerste	17.5 %	44.2 %	66.1 *kg*
Saalegerste	21.2 „	40.9 „	65.3 „
Bestehorn's Diamantgerste	17.1 „	45.5 „	65.0 „
Heine's verb. Hallet's Chevaliergerste	13.1 „	49.2 „	65.5 „

Da das Jahr 1887 für die Ausbildung einer milden mehligen Körnerbeschaffenheit sehr ungünstig war, und eine als durchweg mehlig zu bezeichnende Gerste daher überhaupt nicht gewonnen wurde, so waren die erhaltenen Unterschiede auch nicht besonders gross.

Auch im Hektolitergewicht zeigten sich nur verhältnismässig sehr geringe Unterschiede, denn das mittlere höchste Hektolitergewicht unterscheidet sich von dem mittleren niedrigsten um nur 1.1 *kg*.

Die Korngrösse. Dieselbe wurde ermittelt, indem man die Zahl der in 10 *g* enthaltenen Körner feststellte. Hierbei erhielt man folgende Resultate:

Digitized by Google

	Körner in 10 *g*
v. Trotha'sche Gerste	238.3
Saalegerste	239.1
Bestehorn's Diamantgerste	243.9
Heine's verb. Hallet's Chevaliergerste . .	244.5

Ein sehr grosser Unterschied existiert hier also auch nicht, denn die höchste und niedrigste Zahl unterscheiden sich nur durch ein + 6.2 Körner in 10 *g*. Immerhin am günstigsten, d. h. als die vollkörnigste Gerste steht die v. Trotha'sche da.

Die Frage, ob die diesjährige Gerste trotz der mangelhaften Beschaffenheit als Saatgut tauglich sei, beantwortet Verfasser bejahend und glaubt, dass mit dem in diesem Jahr geernteten Saatgut im nächsten Jahre unter günstigen Witterungsverhältnissen eine Gerste von vorzüglicher Beschaffenheit erzielt werden könne. Der Kulturwert einer Gerste hänge nicht von Zufälligkeiten der Witterung ab. Ertragsfähigkeit und Körnerbildung seien eine Rasseneigentümlichkeit, welche eine Pflanze durch jahrelange Züchtung und Vererbung erhalte, welche aber nicht durch Einwirkung ungünstiger Witterungsverhältnisse auf die Ernte mit einem Schlage verloren gehen könne.

8. Die Resultate der verschiedenen Düngung. Für die Düngerwirkung war das Jahr 1887 mit seiner Trockenheit höchst ungünstig, und Verfasser giebt daher die erhaltenen Resultate nur mit einem gewissen Vorbehalt wieder.

A. Vergleichende Versuche mit Chilisalpeter und aufgeschlossenem Peruguano.

Bei der Düngung mit aufgeschlossenem Guano wurden dem Feld pro Morgen 5.4 *kg* Stickstoff, mit dem Chilisalpeter dagegen 5.8 *kg* zugeführt, ein Versehen, welches die Vergleichbarkeit etwas stört.

Es wurden geerntet, pro *ha* berechnet, bei den vergleichbaren Versuchen:

	Korn	Stroh
Chilisalpeter	2365	3130 *kg* pro *ha*
Aufgeschlossenem Guano	2197	2919 „ „ „
Differenz	168	211 *kg* pro *ha*.

Die Differenz ist an und für sich nicht gross, sie beträgt 84 Pfd. pro Morgen, und, wie gesagt, sie würde sich voraussichtlich noch etwas verringert haben, wenn jene fehlenden 0.4 *kg* Stickstoff in Form von Guano mehr gegeben worden wären. Dass man damit vollständig an die Höhe der durch den Chilisalpeter erzielten Erträge herangekommen wäre, möchte freilich der Verfasser nicht behaupten.

Digitized by Google

Die Qualität der bei der verschiedenen Düngung geernteten Körner stellten sich wie folgt:

	Bonitätsziffer der Preisrichter	Innere Beschaffenheit der Körner Mehlige %	Glasige %	Proteïngehalt %	Hektoliter gewicht *kg*	Korngrösse in 10 *g* Körner
Bei Chilisalpeter	3.94	10.7	44.8	9.9	65.2	243.3
Bei Guano . .	3.91	12.9	45.7	9.0	65.6	243.7

Der aufgeschlossene Guano erwies sich somit um eine Kleinigkeit günstiger für Bonitätsziffer und Mehligkeit, während Proteingehalt, Hektolitergewicht und Korngrösse durch die verschiedenen Düngemittel nicht beeinflusst wurden.

B. Vergleichende Versuche mit Chilisalpeter und phosphorsaurem Ammoniak.

Das Ernteergebnis bei den verschiedenen Düngungen war folgendes:

	Körner	Stroh
Chilisalpeter	2718 *kg*	4663 *kg*
Phosphorsaures Ammoniak .	2663 „	4630 „

Bei Düngung mit phosphorsaurem Ammoniak wurden in 4 Versuchen niedrigere Erträge erzielt, als bei Düngung mit Chilisalpeter, nämlich im Durchschnitt

durch Chilisalpeter . . . . . 2879 *kg* Korn pro *ha*,
durch phosphorsaures Ammoniak 2723 „ „ „ „
mehr durch Chilisalpeter 156 *kg* Korn pro *ha*.

Bei zwei Versuchen wurde durch Chilisalpeter weniger geerntet als durch phosphorsaures Ammoniak, nämlich:

pro *ha*
durch phosphorsaures Ammoniak . . 2543 *kg* Körner,
durch Chilisalpeter . . . . . 2401 „ „
mehr durch phosphorsaures Ammoniak 142 *kg* Körner.

Bei dem einen Versuch ist die geringere Wirkung des Chilisalpeters auf eingetretenes Lager durch die Chilisalpeterparzellen zurückzuführen, dagegen trat letzteres bei dem anderen Versuch nicht ein. Hier wurden schon im Jahre 1886 bei schwefelsaurem Ammon höhere Erträge erzielt:

	v. Trotha	Dänische Gerste	Slowakische	Slowakische Landgerste
Schwefelsaures Ammoniak	3242	3144	3250	3670
Chilisalpeter	3066	3054	3166	3564
Differenz	176	90	84	106

Digitized by Google

Qualitativ ergaben beide Düngemittel keine bemerkenswerten Unterschiede:

	Chilisalpeter	Phosphorsaures Ammoniak
Bonität	4.14	4.09
Hektolitergewicht . . .	65.5	65.4
Glasige Körner	44.5	44.8
Mehlige	22.8	22.2
Korngrösse	240.3	238.5

D. Red.

Prüfung verschiedener Winterweizen-, Gersten- und Hafersorten.

Von Prof Dr. **v. Liebenberg**[1]).

Gewiss ist es angethan mit jeder neu in den Betrieb einzuführenden Pflanze zunächst einen Anbauversuch im Kleinen anzustellen, um ein Urteil über ihre Kulturwürdigkeit zu gewinnen; dies gilt im besonderen von Pflanzen, die einem milderen Klima entstammen und nun in einem Klima mit schrofferen Gegensätzen angebaut werden sollen. Bekanntlich sind die unter dem Einfluss des kontinentalen Klima's gewachsenen Getreide proteïnreicher und weniger mehlig wie die unter dem See- und Küstenklima gewachsenen Sorten. Die englischen und zum Teil auch die amerikanischen Weizensorten, die in ihrer Heimat milde Winter und feuchte Sommer haben, zeichnen sich durch Mehligkeit und einen niederen Gehalt an Proteïn aus. Diese Sorten wollten Verfasser in Vergleich setzen mit den in Oesterreich-Ungarn angebauten Weizensorten. Die Versuche wurden auf mehreren Wirtschaften mit folgenden Weizensorten ausgeführt:

1. Stuhlweissenburger Weizen, ein kleinkörniger, glasiger, sehr kleberreicher Weizen, der als der beste ungarische gilt.
2. Square head Weizen aus der Provinz Sachsen bezogen.
3. Mold's red prolific, bezogen von der Samenhandlung Werner in Berlin, ein weicher, roter Weizen.

[1]) Mitteilungen des Vereines zur Förderung des landwirtschaftlichen Versuchswesens in Oesterreich. Redigiert von Prof. Dr. v. Liebenberg und Em. v. Proskowetz jun. Wien, Verlag der k. k. Hofbuchhandlung Wilhelm Frick, 1887, p. 26—67.

Digitized by Google

Als Vergleichsobjekt hat jeder Teilnehmer am Versuch den bisher in der Wirtschaft gebräuchlichen, also acclimatisierten Weizen gebaut, der in der Mehrzahl der Wirtschaften Banaterweizen ist.

Um die Saat mit der Ernte und die fremden mit den einheimischen Sorten vergleichen zu können, wurden die drei Weizensorten zunächst einer physikalischen und chemischen Untersuchung unterworfen. Zur Sortierung der Körner wurden zwei Siebe verwendet, von denen das eine 7, das andere 8 Maschen auf den Zoll enthielt.

		Weissenburger	Squarehead	Mold's
Gewicht von 1000 Körnern in *g*		33.37	40.96	47 27
Gewicht 1 *l* in *g*		755.00	756.00	802.00
Sortierung der Körner nach der Grösse in %	grosse	367 00	830.00	962.00
	mittlere	494.00	170.00	38.00
	kleinere	139.00	—	—
Beschaffenheit des Endosperms in %	mehlig	0.00	14.00	31.60
	übergehend	53.00	74.00	68.00
	glasig	47.00	12.00	1.00
Wassergehalt in %		12.77	13.19	13.70
Protein in der Trockensubstanz in %		17.30	10.94	9.69

Auf die in Tabellen aufgeführten Versuchsresultate aus 11 Wirtschaften kann hier nur verwiesen werden. Hier sollen nur die gewonnenen Erfahrungen kurz angedeutet werden. Die Witterung war dem Verlaufe der Versuche nicht günstig; Trockenheit im Herbste, Dürre im Frühjahre, sowie darauf folgende Nässe mit Hagelschlägen haben die Versuche arg geschädigt. Die beiden ausländischen Weizen hatten die Tendenz sich üppig und robust zu entwickeln und gut zu bestocken, wurden dann aber infolge der Trockenheit zurückgehalten und schoosten stellenweise entweder schlecht oder gar nicht. Der Weissenburger Weizen wie der einheimische entwickelten sich dagegen besser, lagerten aber allgemein bei Eintritt der Nässe. Die Unterschiede in den Korn- und Stroherträgen waren nicht bedeutend; die ausländischen Weizensorten hatten entsprechend der vorhandenen Feuchtigkeit Korn und Stroh produziert, durch die Trockenheit konnten sie ihre höhere Produktionskraft nicht entwickeln. Die Sortierung der Körner nach der Grösse ergab, dass die beiden ausländischen Weizensorten in allen Versuchswirtschaften bedeutend an der Korngrösse verloren hatten.

Digitized by Google

Eine bedeutende Veränderung haben die fremden Weizensorten in Bezug auf die Beschaffenheit des Endosperm erfahren.

Die beiden ausländischen Weizen, die als Saatgut ausgesprochen mehlig waren, sind in den Ernteprodukten entschieden glasig, dem entsprechend hat auch der Proteïngehalt bedeutend gewonnen. Es hat schon bei diesem erstmaligen Anbau eine vollständige Veränderung des Charakters von Mold- und Squareheadweizen stattgefunden, so zwar, dass diese Sorten sich mehr den einheimischen nähern.

Ferner machte man noch die auffällige Beobachtung, dass mehligere Weizen proteïnreicher waren wie glasige. Auffallend war es weiter, dass der Weissenburger Weizen an Proteïn verloren, obwohl er in der Glasigkeit zugenommen hatte.

Im allgemeinen lässt sich schon aus diesen erstjährigen Versuchen schliessen, dass die kleberarmen, ertragreichen Weizen, wie sie besonders England und zum Teil auch Amerika liefern, bedeutende Ansprüche an den Boden, seinen Kulturzustand und die Feuchtigkeit stellen und schlecht überwintern, dass hierin die einheimischen Weizen viel genügsamer sind. Demnach ist mit ziemlicher Sicherheit anzunehmen, dass der kleberarme, reichtragende Weizen sich nicht bewähren wird in Gegenden, wo wesentlich infolge des trockenen Klimas und in zweiter Linie des Bodens der Weizen immer glasig wird. Er wird sich dort immer sehr rasch in glasigen, kleberreichen Weizen umwandeln, womit er auch seine höhere Produktionskraft verliert. Die grössere Trockenheit einer Gegend macht die Pflanzen zu schnellwüchsigeren, der höhere Ertrag der englischen Weizen beruht aber auch auf ihre längere Vegetationszeit, zwingt sie das Klima, ihr Leben rascher abzuschliessen, so muss damit eine Erniedrigung der Produktion eintreten.

Prüfung verschiedener Gerstensorten.

Die Anbauversuche mit Gerstensorten hatten schon im Jahre 1885 begonnen und fanden im folgenden Jahre ihre Fortsetzung. Neben der einheimischen, der bisher auf den Wirtschaften angebauten Gerste, kamen folgende Sorten zur Prüfung:

1. Hannagerste, bezogen von v. Proskowetz in Kwassitz;
2. Chevaliergerste vom Rittergutsbesitzer E. Heine in Emersleben;
3. Kaisergerste von Gust. Bestehorn in Bebitz.

Eine eingehendere chemische und physikalische Untersuchung dieser Gersten ergab folgende Resultate:

Digitized by Google

		Hanna	Chevalier	Kaiser
Gewicht von 1000 Körnern in *g*		35.38	38.37	40.91
Gewicht eines *l* in *g*		643.00	633.00	630.00
Spelzenantheil in %		14.30	16.00	14.30
Sortierung der Körner nach der Grösse in %	grosse	277.50	208.00	621.00
	mittlere	630.50	656.00	362.00
	kleine	92.00	136.00	17.00
Beschaffenheit des Endosperms in %	mehlig	42.00	14.00	55.00
	übergehend	55.00	62.00	33.00
	glasig	3.00	24.00	12.00
Proteïn in % d. 7. S.	im Wasser unlöslich	7.33	10.53	9.94
	im Wasser löslich: koagulierbar	0.69 (9.05)	0.97 (11.89)	0.28 (11.85)
	im Wasser löslich: nicht do.	1.03	0.39	1.63
Rohfett in % d. 7. S.		3.12	3.02	2.42
Extraktgehalt in % d. 7. S.		81.73	78.83	81.20
Stickstofffreie Extraktivstoffe in % d. 7. S.	Maltose	1.68	2.23	2.50
	Dextrin	2.68	1.75	1.36
	Stärke	72.03	69.55	70.43
	andere stickstofffr. Extr.	4.88	4.41	5.17
Holzfaser in % d. 7. S.		3.69	3.73	3.39
Acidität in % Milchsäure		0.32	0.23	0.20
Reinasche in % d. 7. S.	Kali	0.59	0.50	0.55
	Phosphorsäure	1.01	1.06	1.11
	andere Mineralstoffe	1.27	1.63	1.42
Wassergehalt in % der lufttr. Substanzen		13.80	13.88	13.92

Um die Resultate aus diesen Anbauversuchen richtig bemessen zu können, muss man sich vergegenwärtigen, dass die Witterung im Versuchsjahre der Entwickelung der Gerste durchaus nicht günstig war. Der bedeutenden Dürre im Mai und anfangs Juni folgte anhaltende Nässe. Die Versuchsresultate von 21 Wirtschaften sind im Original tabellarisch zusammengestellt.

Im ganzen sind alle Sorten in ziemlich gleichem Masse leichter geworden, wohl eine Folge der Dürre und nicht in der Sorte liegend. Die Maximal- und Minimalgewichte von 1000 Körnern sind·

Einheimische Gerste	46.5 —34.9 *g*
Hanna	43.49—30.9 „
Imperial	47.19—34.37 „
Chevalier	45.13—35.75 „

Der Gehalt der einzelnen Sorten an Spelzen zeigte im zweiten Anbaujahre eine grosse Gleichheit, so dass keine Ueberlegenheit der

Digitized by Google

einen Sorte über die andere nachzuweisen ist, wie folgende Zahlen zeigen:

Einheimische Gerste	18.8—12.2 %
Hanna	18.7—12.2 „
Imperial	20.0—12.2 „
Chevalier	18.6—12.8 „

Ob diese Gleichheit durch die Witterung oder durch die Bodenverhältnisse verursacht wurde, konnten Verfasser noch nicht entscheiden, jedenfalls giebt es hiernach aber Verhältnisse, welche verschiedene Gerstensorten mit Bezug auf den Spelzenanteil uniformieren.

Auch bezüglich der Mehligkeit hatte im zweiten Anbaujahre eine Ausgleichung der einzelnen Sorten stattgefunden; bei den Versuchen mit frisch bezogenem Samen waren die geernteten Gersten glasiger wie die Aussaat.

Während bei den bisher besprochenen Eigenschaften eine gewisse Ausgleichung unter den einzelnen Sorten eingetreten ist, ist dies mit dem Extraktgehalte nicht der Fall. Hier hat die Hannagerste den ersten Platz, den sie schon im ersten Anbaujahre hatte, behalten. Die Schwankungen im Extraktgehalte waren folgende:

Einheimische	66.11—74.75 %
Hanna	68.34—75.17 „
Imperial	66.16 – 74.15 „
Chevalier	66.28—76.38 „

Hiernach scheint der Extraktgehalt, diese wichtigste Eigenschaft einer Braugerste, weniger von äusseren Einflüssen abhängig zu sein, als andere Eigenschaften der Gerste.

Aehnlich wie bei dem Spelzenanteil hatte auch in Bezug auf den Proteïngehalt eine gewisse Ausgleichung innerhalb der Sorten eines Versuchs stattgefunden, wie dies folgende Zahlen zeigen:

Einheimische	8.85—12.34 %
Hanna	8.38—12.24 „
Imperial	8.60—12.93 „
Chevalier	8.62—13.28 „

Ueberblickt man die gesamten Resultate dieser Versuche mit Gerstensorten, so findet man, dass in gewissen Eigenschaften Spelzenanteil, Mehligkeit und Proteïngehalt eine gewisse Ausgleichung innerhalb der Sorten in einer Lokalität stattgefunden hat, dass dies weniger der Fall ist in Bezug auf den Körnerertrag und den Extraktgehalt. Wie im ersten Anbaujahre nimmt auch im zweiten die Hannagerste in Bezug auf die wichtigsten Eigenschaften, Kornertrag und Extraktgehalt eine dominierende Stelle ein.

Digitized by Google

Prüfung einiger Hafersorten.

Wie mit der Gerste, so wurden auch mit einigen Hafersorten Anbauversuche angestellt. Es kamen neben dem einheimischen Hafer folgende Sorten zur Verwendung:

1. Schwedischer Hafer;
2. Duppauer Hafer;
3. Beseler's Hafer aus Anderbeck.

Die Versuche erstrecken sich sowohl auf nachgebaueten wie frisch bezogenen Samen. Die Untersuchung des letzteren ergab folgende Rüsultate:

		Duppauer	Beseler	Schwedischer
Gewicht von 1000 Körnern in *g*		31.45	32.28	26.75
Gewicht eines Liters in *g*		540.70	464.3	516.0
Sortierung der Körner nach der Grösse *g* in 1 *kg*	grosse	490.0	620.6	399.0
	mittlere	500.5	379.4	548.5
	kleine	9.5	—	52.5
Spelzanteil in Prozent		34.7	36.0	30.9
Wassergehalt		10.63	10.49	10.66
Proteïn in Proz. d. T. S.		12.73	12.85	14.85

Die Versuchsergebnisse sind im Original in Tabellen mitgeteilt, auf die hier nur verwiesen werden kann.

Wie der Gerste, so war auch dem Hafer die Witterung im Versuchsjahre nicht günstig, indem die grosse Trockenheit im Frühjahre das Auflaufen schädigte, während die darauf folgende Nässe und teilweiser Hagel Lagern verursachte. Hiermit im Zusammenhange steht wahrscheinlich die Thatsache, dass die Hafersorten bald leichter, bald schwerer, im grossen ganzen aber leichter geworden sind. Die Schwankungen im Korngewichte waren folgende:

Bei Verwendung nachgebaueten Samens:

Einheimischer	21.01—29.9	bei frischem Samen		25.53 – 30.19
Duppauer	23.97—31.05	„	„	„ 25.8 —30.08
Beseler	23.2 —31.4	„	„	„ 29.14—31.35
Schwedischer	23.35—30.7	„	„	„ 27.13—30.62

Gegenüber dem Saatgut ist Beseler's Hafer immer dünspelziger und schwedischer immer dickspelziger geworden, im allgemeinen hat unter den verschiedenen Sorten eine gewisse Ausgleichung stattgefunden. Die Schwankungen in den Spelzanteilen sind bei den ersten Versuchen:

Einheimischer	30.5—39.9	bei den zweiten	Versuchen			30.9—37.4
Duppauer	30.8—42.5	„	„	„	„	33.8—36.6
Beseler	32.4 —40.0	„	„	„	„	30.9—36.6
Schwedischer	33.2—42.8	„	„	„	„	33.2—36.7

Digitized by Google

Bezüglich des Proteïngehalts, der ja den Futterwerth des Hafers bestimmt, haben die Versuche ergeben, dass sämtliche Hafer proteïnärmer waren als das angewandte Saatgut, was Verfasser auf die grössere Feuchtigkeit zur Zeit des Schossens zurückführen. Die Schwankungen im Proteïngehalte sind bei den Versuchen mit nachgebauetem Samen:

Einheimischer . .	7.13—12.41	mit	frischem	Samen	9.57— 9.81
Duppauer	7.58—11.95	„	„	„	8 29—10.73
Beseler	7.13—12.50	„	„	„	8.09—10.67
Schwedischer . . .	8.31—11.39	„	„	„	9.22—12.0

Hecht.

Beschädigung von Garten- und Feldgewächsen durch Hüttenrauch.

Von Dr. **E. Fricke** [1]).

Die Versuchs-Station Münster hatte in den letzten Jahren mehrfach Veranlassung die Beschädigung von Garten- und Feldfrüchten durch Rauchgase zum Gegenstand der Untersuchung zu machen.

In dem ersteren Falle entstammten die schädigenden Gase einer Zinkblenderösthütte, die einen nicht geringen Teil der schwefligen Säure der Atmosphäre zuströmen lässt.

Die zur Untersuchung gelangten Pflanzen sind Feldern entnommen, die nur einige Minuten weit von der Fabrik gelegen sind und durch die vorherrschenden südwestlichen bis nordwestlichen Winde von dem Hüttenrauch bestrichen werden. Das Getreide stand dünn, hatte schwache Halme und kurze Aehren, am Hafer sah man die Spitzen der Blätter meist abgestorben. Die Weideflächen zeigten sich spärlich bewachsen, das Gras war gelblich und schwärzlich. Die Blätter der Kartoffeln waren runzlich und mit schwarzen Flecken bedeckt. Bohnen und Weisskohl schienen besonders gelitten zu haben, was sich bei ersteren durch gelbe, bei letzterem durch weissgelbe Flecken und Durchlöcherung zu erkennen gab.

In 1000 Teilen wasser- und sandfreier Blattsubstanz wurden folgende Mengen Schwefelsäure gefunden:

[1]) Landwirtschaftliche Versuchsstationen, XXXIV. Band, Heft 4, 1887, p. 277—283.

Digitized by Google

	gesund	krank	Differenz zwischen gesund und krank
Bohnen	6.119	6.561	0.442
Buchweizen	5.175	5.880	0.705
Gras	7.105	8.336	1.231
Roggen	3.684	5.610	1.926
Weizen	2.179	4.412	2 233
Kohl	27.290	30.843	3.553
Hafer	2.926	6.788	3.862
Kartoffeln	13.000	17.500	4.500

Die gesunden Gegenproben waren in derselben Richtung aber in einer grösseren Entfernung von der Fabrik von Feldern entnommen, deren Bodenverhältnisse denen der erkrankten Pflanzen gleich erschien.

Wie diese Zahlen zu erkennen geben, hatten die erkrankten Pflanzen gegenüber den gesunden einen bedeutenden höheren Gehalt an Schwefelsäure; andererseits zeigen sie auch, dass die Kartoffeln am widerstandsfähigsten gegen Rauchgase sind und sich daher in Hüttenbezirken am ehesten anbauen lassen.

In einem zweiten Falle, der zur Untersuchung kam, handelte es sich um die Beschädigung eines in der Nähe einer Koaksbrennerei gelegenen Haferfeldes.

Da die Koaksbrennereien nicht unerhebliche Mengen schweflige Säure entsenden, so war die Ursache der Erkrankung auch hier in dieser Säure zu suchen. Auch hier war der der Koaksbrennerei zunächst gelegene Teil des Haferfeldes viel kümmerlicher entwickelt und in der Vegetation erheblich zurück gegenüber dem entfernteren und weniger exponierten Teil desselben Feldes. Je 1000 Körner von dem gesunden Hafer wogen 25.29 *g*, von dem kranken dagegen nur 14.76 *g*. In der Trockensubstanz des Strohes und der Körner waren folgende Mengen Schwefelsäure enthalten:

In 1000 Theilen	gesund	krank	Differenz
Stroh	9.21	20 61	10 80
Körner	1.86	4.94	3.08

In einem dritten Falle handelte es sich um die Beschädigung von Gartenpflanzen durch Rauchgase einer chemischen Fabrik, die gleichzeitig Salzsäure und schweflige Säure enthielten.

Digitized by Google

1000 Teile der Asche der Blattsubstanz enthielten nach König's Untersuchungen:

Blätter von	Kohlensäure	Schwefelsäure	Chlor
Syringen krank	1.75	8.66	15.71
do. gesund	17.76	4.34	6.19
Krank (mehr +, weniger —) . .	— 16.01	+ 4.32	+ 9.52
Weinstock krank	8.18	10.75	8.27
do. gesund	13.04	4.77	1.92
Krank (mehr +, weniger —) . .	— 4.86	+ 5.98	+ 6.35
Weiden krank	3.64	22.62	9.98
do gesund	12.71	13.03	4.46
Krank (mehr +, weniger —) . .	— 9.70	+ 8.99	+ 5.52
Bohnen krank	6.12	9.39	15.67
do. gesund	13.39	3.36	5.58
Krank (mehr +, weniger —) . .	— 7.27	+ 6.03	+ 10.09

Hiernach enthalten die Aschen der kranken Pflanzen entsprechend dem höheren Gehalt an Salzsäure und Schwefelsäure weniger Kohlensäure, besitzen also eine geringe Basicität wie die Aschen der gesundan Pflanzen.

In Uebereinstimmung mit anderen Beobachtungen wurde auch hier bestätigt gefunden, dass Milchvieh Futter aus derartig erkrankten Pflanzen nur ungern aufnimmt und nach dem Verfüttern desselben im Milchertrage zurückgeht. Hecht.

Technisches.

Zur Ermittelung der Backfähigkeit des Mehles u. s. w.

Von Prof. **U. Kreusler**[1]).

Ueber ein zur Ermittelung der Backfähigkeit des Mehles von ihm vorgeschlagenes Verfahren teilt Verf. Folgendes mit:

Die seither üblichen Methoden zur Prüfung des Mehles bezw. Getreides auf den Grad seiner Backfähigkeit, so schätzbare Anhaltspunkte sie in besonderen Fällen gewähren mögen, sind nicht geeignet, strengeren Anforderungen zu genügen.

Einer der verbreitetsten Prüfungsapparate, das sogenannte Aleurometer fusst auf der keineswegs begründeten Voraussetzung, dass

[1]) Separatabdruck aus der Zeitschrift: „Die Mühle", 1887, Nr. 35.

Digitized by Google

der Grad der Backfähigkeit eines Mehles allein durch Menge und Art der eiweissartigen Substanzen bedingt sei, oder, wie man gemeinhin es ausdrückt, abhänge von der Quantität und Beschaffenheit des aus dem betreffenden Material zu gewinnenden Klebers.

Abgesehen davon, dass die Kleberausbeute recht wesentlich wechselt, je nach dem man mit wärmerem oder kälterem, härterem oder weicherem Wasser ein Weizenmehl auswäscht, und dass Roggen überhaupt nicht Kleber auf dem mechanischen Wege des Knetens und Auswaschens zu gewinnen erlaubt und gleichwohl sehr backfähig ist, ist der Qualitätsmesser des Klebers — eben das sogenannte Aleurometer — im Prinzip weder richtig noch in der Anwendung zuverlässig. Zufallsmomente verschiedenster Art sind für den stärkeren oder schwächeren Auftrieb wesentlich mit bestimmend. Eine sehr anschauliche Illustration für die Richtigkeit dieses Urteils gab die Ausstellung von O. Beseler-Anderbeck in Frankfurt a/M., welche dahin belehrte, dass dem thatsächlich grösseren Volumen des Gebäcks vielfach allerdings auch ein höherer Klebercylinder entspricht, in keineswegs wenigen Fällen indessen — das direkte Gegenteil stattfindet. Dementsprechend äussert sich auch Prof. Märcker dahin, dass weder die absolute Klebermenge noch auch die Steighöhe des Klebers in einem regelmässigen direkten Zusammenhang mit der Backfähigkeit des Mehles stehe, es müssen also, worauf schon Dafert hingewiesen hat, auch noch andere Einflüsse auf die Backfähigkeit existieren.

Märcker lässt seine Proben in einem wirklichen Backofen nach allen Regeln der Praxis ausführen, und man wird zugeben müssen, dass dieses sozusagen „zunftgerechte“ Verfahren den getreuesten Aufschluss gewährleisten mag, wo anders die Verhältnisse seine Anwendung zulassen. Dies aber ist sicher nicht immer, vielleicht nur verhältnismässig selten der Fall. Die Aufstellung erfordert grösseren Raum, der Betrieb ohne Zweifel eine sehr umsichtige Bedienung, und schliesslich bleibt zu erweisen, ob sich die Versuchsbedingungen so scharf präzisieren lassen, dass Einhaltung der gegebenen Vorschriften ohne weiteres vergleichbare Resultate gewährleisten — nämlich sobald verschiedene Orte und anderweitige Hände für die betreffenden Operationen in Frage kommen.

Von dem Gesichtspunkt ausgehend, dass bei der wirklichen Operation des Backens diese Einflüsse nicht einzeln, sondern in ihrer Gesamtheit auftreten, dass daher für die praktische Prüfung nicht sowohl die Kenntnis der Einzelwirkungen als die ihres Gesamteffektes von

Digitized by Google

Belang sei, ist Verfasser seit längerer Zeit bemüht gewesen, ein Verfahren zu finden, welches es ermöglicht, die Bedingungen, wie sie im Backofen thatsächlich herrschen (resp. herrschen sollten) einzuhalten und auf kleinen und kleinsten Massstab zu übertragen.

Es gelang ihm, den gewünschten Erfolg insoweit herbeizuführen, dass man über Gas- oder Spirituslampe mit allenfalls nur einem Löffel voll Mehl ganz reguläres Gebäck, von vielleicht etwas hellerer Farbe, aber übrigens allen Eigenschaften eines normalen Ofenproduktes, ohne jegliche Schwierigkeit erzielt. Die Gleichmässigkeit des Ergebnisses lässt, den (beiläufig sehr leicht ausführbaren) Messungen zufolge, kaum etwas zu wünschen übrig und dürfte für Zwecke der praktischen Prüfung mehr als genügen. Es kommt dabei das Mehl, mit Wasser, Kochsalz und Hefe in gewöhnlicher Weise zu Teig verarbeitet, in Anwendung.

Zur Aufnahme des zu prüfenden Teiges dient eine aus starkem Messingblech hergestellte Backkapsel, bestehend aus einem annähernd 60 *mm* weiten und ebenso hohen Cylinder mit beiderseits plangeschliffenem Rande. Als Deckel und Boden dient je eine etwas grösser bemessene, ebengeschliffene Scheibe.

Hierbei findet die aufgehende Masse bei der relativ flachen Form des Gebäcks einen merklichen Widerstand weder durch ihr eigenes Gewicht, noch durch Reibung an der Gefässwand, noch endlich durch einen zu hebenden Stempel u. s. w. Der dicht (übrigens keineswegs luftdicht) aufschliessende Deckel bedingt einen so langsamen Abzug des Wasserdampfes, dass die Backoperation (ähnlich wie beim richtigen Ofen) im dunstgesättigten Raum sich vollzieht, und demnach ein regelrechtes Ausbacken — nicht Dörren — des Teiges stattfindet.

Das Gebäck kann, vermöge des beweglichen Bodens, mit grösster Leichtigkeit und ohne jede Verletzung jederzeit aus der Kapfel entfernt werden.

Um eine Anzahl (bis zu 5 resp. 10 Stück) solcher Backkapseln gleichzeitig auf genau gleiche und allerseits gleichmässige Temperatur bringen und darauf erhalten zu können, hat sich ein besonders konstruierter vom Verfasser eingehend beschriebener Heizapparat aus hartverlötetem Kupfer in jeder Beziehung bewährt.

25 *g* des zu prüfenden Mehles werden mit
12.5 „ Wasser
0.6 „ guter Presshefe und
0.3 „ Kochsalz

Digitized by Google

in einem passenden Schälchen sorgsam und unter thunlichster Vermeidung jeden Verlustes gemischt, was am besten dadurch erreicht wird, dass man zuvörderst Hefe und Kochsalz im Wasser verrührt und dann das Mehl allmählich hinzufügt. Man bedient sich anfangs eines Glasstäbchens oder Spatels, später, zum bessern Durchkneten, der Hände; das Anhaften wird leicht vermieden, wenn man einen kleinen Anteil des Mehles behufs dieses Zweckes reservierte.

Die anfänglich als notwendig erachtete Herstellung eines „Vorteiges", die übrigens kaum grössere Schwierigkeiten bieten, sondern nur etwas mehr Zeit fordern würde, erscheint bei der angegebenen Menge von Hefe völlig entbehrlich. Die Hefemenge ist um ein Mehrfaches höher bemessen, als der Bäcker sie verwendet, um die unvermeidlichen Qualitätsunterschiede auch besserer Hefe möglichst wenig fühlbar und beispielsweise für den Vergleich an verschiedenen Tagen, unschädlich zu machen.

Der fertiggestellte Teig wird nunmehr in die zuvor schwach eingefettete Kapsel gefüllt, mit Hilfe eines kleinen Mörserpistills mässig fest eingedrückt und sodann, bei offener Kapsel, dem Aufgehen überlassen. Zweistündige Dauer und eine Temperatur von 30° C. erscheinen hierfür geeignet. Ein kleiner Trockenschrank von Metall oder jeder mit Deckel verschliessbare Topf ermöglicht ohne besondere Mühe die angegebene Temperatur ausreichend konstant zu erhalten. — In der Regel wird man es übrigens nicht mit einer Probe zu thun haben, sondern mehrere derselben gleichzeitig in Arbeit zu nehmen für gut finden.

Nachdem das Aufgehen beendet, werden die betreffenden Kapseln rasch mit dem zugehörigen Deckel und Drahtverschluss versehen und in die Heizräume des, inzwischen auf die gewünschte Temperatur vorgeheizten Oelbades angemessen verteilt. Man legt auch die äusseren Deckel alsbald wieder auf, lässt die Proben 20 Minuten im Apparate verweilen und entfernt sie dann rasch nacheinander. Nach dem Erkalten der Kapsel und Oeffnen des Deckels fällt beim Umstülpen das Brötchen meist ohne weiteres heraus, andernfalls lässt sich dasselbe, sobald man den Boden beseitigt, mit Leichtigkeit durchschieben.

Als angemessener Hitzegrad für das Oel ward eine Temperatur von 250° C. befunden.

Schliesslich wird das Volumen des Backprodukts nach einem vom Verfasser angegebenen einfachen Verfahren mit genügender Genauigkeit ermittelt.

Digitized by Google

Nach den in Poppelsdorf derzeit gemachten Erfahrungen möchte das soeben beschriebene Verfahren eher als die sonst üblichen berufen erscheinen, eine rationelle und zuverlässige Beurteilung des Backwertes zu erlauben. Auch sind die Manipulationen nicht so subtil, dass sie nicht auch in der Praxis Eingang zu finden vermöchten. D. Red.

Vergleichende Versuche der Milchanalyse mit dem „Lactocrit."

Von Professor **Soxhlet, J. Sebelien,** Dr. **W. Eugling** und Dr. **v. Klenze,** Dr. **M. Schrodt** und **O. Henzold.**

Seit der ersten Empfehlung des Lactocrites[1]) ist dieses Instrument zur expediten Fettbestimmung in den Separator-Molkereien mehrfach geprüft worden.

Soxhlet, der Erfinder der aräometrischen Fettbestimmungsmethode[2]), hat die Lactocrit-Methode vergleichend geprüft[3]) und äussert sich im allgemeinen günstig, indem er folgende Punkte hervorhebt.

1) Beide Methoden sind in Hinsicht der Genauigkeit gleichwertig.

2) Die einzelnen Operationen bei der Handhabung des Lactocrits sind einfacher als bei der anderen Methode.

3) Die Ansprüche an die Geschicklichkeit der Operierenden sind ziemlich gleich.

4) Das Abmessen von 200 *cc* Milch bei der aräometrischen Methode ist leichter genau auszuführen als dasjenige der für den Lactocrit erforderlichen 10 *cc*.

5) Die Leistungsfähigkeit des Lactocrits bei Untersuchung vieler Milchproben ist bedeutend grösser als diejenige der aräometrischen Methode.

6) Die Kosten für Materialverbrauch sind bei der Lactocrit-Methode geringer.

[1]) Siehe diese Zeitschrift, 15. Jahrg. 1886, S. 627.
[2]) Siehe diese Zeitschrift, 10. Jahrg. 1881, S. 405.
[3]) Milchzeitung, 16. Jahrg. 1887, Nr. 7, S. 117—118.

Digitized by Google

7) Dagegen kostet der Lactocrit 350 ℳ, und er kann nur bei Vorhandensein eines de Laval'schen Separators und von Dampfkraft (s. u. Hand-Lactocrit T.) benutzt werden. Hingegen kostet der aräometrische Apparat 50 ℳ und er kann überall benutzt werden.

8) Die Vorbereitungen zur Instandsetzung des Lactocrits sind umständlicher als diejenigen zur aräometrischen Methode, also ist die Lactocrit-Methode für die Einzelbestimmungen etwas umständlich.

Der Lactocrit kann nicht benutzt werden, wenn der Separator im Gebrauch oder auch, wenn der Dampfkessel nicht geheizt ist.

Um die Ausführung der aräometrischen Methode zu erleichtern, hat Soxhlet gesucht, einen Fehler, welcher ihr noch anhing, zu verbessern, nämlich den Umstand, dass die Aetherfettlösung sich zuweilen langsam absetzt, und zwar, indem er Centrifugalkraft zu Hülfe nimmt.

Schon, wenn man die Schüttelflaschen an einen Bindfaden befestigt und im Kreise um den Kopf herumschwingt, wird das Absetzen der Aetherfettlösung beschleunigt, dies geschieht schneller und sicherer bei Anwendung eines einfachen vom Verfasser konstruierten Centrifugal-Apparates, der für 2 Flaschen eingerichtet ist.

Hat man die Mischung von Milch, Aether und Kalilauge vorschriftsmässig 15 Minuten geschüttelt, so genügen 2 Minuten Drehung im Centrifugalapparate, um die Lösung zum Absitzen zu bringen, und auch bei fettarmer Centrifugenmilch, sowie bei gekochter Milch und bei Buttermilch gelingt dies nach 4 Minuten Drehung, falls man die bei fettarmer Milch vorgeschriebene Seifenlösung zusetzt [1]).

Weiter hat Sebelien [2]) die Lactocrit-Methode einer Vergleichung mit der Gewichtsmethode und der aräometrischen unterzogen, und zwar hat der Verfasser einen Lactocrit für Handbetrieb und einen Lactocrit gewöhnlicher Grösse für Dampfbetrieb benutzt.

Der Hand-Lactocrit fasst 3 Röhren, der Dampf-Lactocrit 12 Röhren.

Im Hand-Lactocrit zeigt jeder Teilstrich der Glasröhre 0.2 % Fett an, im Dampf-Lactocrit 0.1 % Fett.

[1]) Diese Zeitschrift, 11. Jahrg. 1882, S. 407.

[2]) Landwirtschaftl. Versuchs-Stationen, 33. Bd., 1887, S. 393—410.

Digitized by Google

Es hat sich gezeigt, dass die Anzeigen des Hand-Lactocrites höchstens um 0.2% von denen der Gewichts- oder der Soxhlet'schen Methode differierten, diejenigen des Dampf-Lactocrites um 0.05 bis höchstens 0.1%.

Diese Zahlen sind dann erhalten, wenn der Verfasser die Angaben der Lactocrit-Röhrenteilung direkt als richtig betrachtete. Eigentlich sollen diese Zahlen noch durch das spez. Gewicht der Milch dividiert werden, dies aber ist nach dem Verfasser nicht anzuraten, indem die dadurch bewirkte Verkleinerung um ca. 0.1% die Differenzen mit der Gewichtsanalyse vergrössert. (Z. B. Abgelesen 3.2%. Spez. Gewicht der Milch 1.030%; dann hat man $\frac{3.2}{1.030} = 3.107\%$ Fett oder 0.093% weniger als 3.2%. D. Ref.)

Der Verfasser hebt hervor, dass man geschickt und besonders schnell operieren muss, um ein vorzeitiges Abscheiden des Fettes aus der Mischung von Milch und Essigsäure zu verhüten, und dass einzelne Misserfolge auf anfänglich nicht genügend befolgte Beachtung dieses Umstandes zurückzuführen sind.

Ferner mahnt Verfasser zur Vorsicht beim Manipulieren mit der ätzenden Essigsäure.

Eugling und v. Klenze[1]) haben mit dem Lactocrit eine Reihe von Versuchen ausgeführt und zugleich Proben derselben Milch gewichtsanalytisch sowie nach Soxhlet's aräometrischer Methode untersucht.

Die Resultate sind recht günstig ausgefallen.

Die Verfasser rechnen die an den Lactocritröhren abgelesenen Zahlen nicht, wie es ursprünglich sein sollte, als Gramm Fett in 100 *cc* Milch, sondern als Gramm Fett in 100 *g* Milch, d. h. direkt als Gewichtsprozente (s. Sebelien's Versuche).

Die auf diese Weise mit dem Lactocrit gefundenen Prozente Fett stimmen auf 0.05—0.10% mit den durch die chemische Analyse oder mit den nach Soxhlet's Methode erhaltenen Prozenten, und zwar noch etwas besser mit den Zahlen der Analyse als mit den Soxhlet'schen.

Ebenso waren die Resultate gut, als Mischungen von ganzer Milch und Magermilch untersucht wurden.

Beim Untersuchen von Magermilch benutzten die Verfasser die Regel, welche de Laval gegeben hat, dass man bei sehr ge-

[1]) Milchzeitung, 16. Jahrg. 1887, Nr. 27, S. 509—512.

Digitized by Google

ringem Fettgehalt der Milch stets gewisse Zahlen zurechnen muss, so sind

bei einem Fettgehalt	zuzurechnen
bis zu 0.1 %	0.30 %
0.1—0.5 %	0.25 %
0.5—0 6 %	0.20 %
0.6 – 0.7 %	0.15 %
0.7 – 0.8 %	0.12 %
0.8 – 1 0 %	0.10 %
1.0—1.5 %	0.05 %

Hinsichtlich des Arbeitens mit dem Lactocrit sind die Verfasser sehr zufrieden, indem die Operationen zwar „zur Behandlung und Beobachtung gebildete Leute oder wenigstens sehr anstellige geschickte Arbeiter bedürfen" aber dann auch leicht und schnell ausgeführt werden können. In $^3/_4$ Stunden haben 12 Proben ausgeführt werden können, und ferner ist zugleich die Reinigung der Prüfungsrohre und Cylinder ausgeführt worden.

Die Kosten der Methode sind (abgesehen von den Anschaffungskosten) gering, und die Verfasser berechnen 2.53—2.59 ₰ für die bei einer Lactocritprobe verbrauchte Essigsäure nebst Milch, während die bei einer Soxhlet'schen Probe verbrauchten Materialien sich auf 12.6 bis 13.2 ₰ stellen.

Grosse Versuchsreihen, in welchen der Lactocrit mit der Gewichts-Analyse und mit Soxhlet's Methode verglichen wurde, haben endlich Schrodt und Henzold[1]) ausgeführt.

Die Resultate sind ähnlich günstig wie die oben beschriebenen, von 33 Versuchen ergaben 24 nur 0.05 % oder weniger an Abweichung 9 gaben Abweichungen bis 0.1 % mit den anderen Methoden.

Hierbei ist jedoch zu bemerken, dass die Verfasser, entgegen Eugling und v. Klenze sowie Sebelien die von de Laval gegebene Regel, die abgelesenen Zahlen durch das spez. Gewicht der Milch zu dividieren und so die Gramm Fett in 100 *cc* in eigentliche Gewichtsprozente umzuwandeln, stets befolgen.

Die Verfasser heben einerseits hervor, dass die Lactocrit-Proben weniger laufende Kosten veranlassen als die Soxhlet'schen Proben dass andererseits jedoch auch zu den Lactocritproben beträchtlicher Aufwand an Sorgfalt und Uebung erforderlich ist, wenn die Resultate befriedigend sein sollen.

[1]) Milchzeitung, 16. Jahrg. 1887, Nr. 29, S. 554—557.

Digitized by Google

Besonders auf schnelle Ausführung des Einfüllens der Milchmischung in die Lactocritröhren ist zu achten, damit dies Fett sich nicht vorzeitig ausscheidet.

Mit Magermilch haben die Verfasser durch den Lactocrit keine richtigen Zahlen erlangen können, indem sich entweder gar kein Fett abschied, oder die von de Laval gegebene Regel (s. o.) sich nicht als zutreffend erwiesen hat.

Die Verfasser teilen verschiedene andere Beobachtungen mit, so haben sie vergleichende Versuche darüber angestellt, ob man ganz gleiche Fettprozente erhält, wenn man in der Milch-Analyse einerseits mit Seesand, andererseits mit Gips eintrocknet. Bei Vollmilch haben die Verfasser Resultate erhalten, welche (innerhalb der zulässigen Fehlergrenzen) genau übereinstimmten. (160. 161) Tollens.

Der Säuerungsgrad des Rahms und dessen Bedeutung bei der Butterbereitung.

Von **J. Sebelien**[1]).

Mehrfach ist in dieser Zeitschrift auf die Bedeutung der Säuerung des Rahms für Qualität und Quantität der daraus zu gewinnenden Butter hingewiesen worden[2]).

Der Verfasser hat vielfach den Säuerungsgrad des zum Verbuttern fertigen Rahmes mit Zehntel-Normal-Natronlauge und Lakmus bestimmt und gefunden, dass während 50 *cc* frischer Rahm meist 8—10 *cc* der obigen Lauge bis zur Blaufärbung verlangen, 50 *cc* des fertig gesäuerten Rahmes ungefähr 40 *cc* der Zehntel-Normal-Lauge erfordern, und zwar 37 bis 45 *cc*.

Die verbreitete Meinung, dass man aus stark gesäuertem Rahm etwas mehr Butter gewinnt als aus schwach gesäuertem, teilt der Verfasser, und einige Versuche, welche auf der höheren Meiereischule zu Ultuna angestellt sind, scheinen dies zu bestätigen[3]). (157) Tollens.

[1]) Milchzeitung, 16. Jahrg. 1887, Nr. 21, S. 400—403. Daselbst nach Nordisk Mejeri-Tidning 1887, Nr 8.

[2]) Siehe diese Zeitschrift, 15. Jahrg. 1886, S. 420; 13. Jahrgang 1884, S. 334; 11. Jahrg. 1882, S. 278; 10. Jahrg. 1881, S. 703.

[3]) Jedenfalls ist Säuerung des Rahmes zu leichter Gewinnung der Butter notwendig; da nun feststeht, dass die Säuerung schwierig so zu leiten ist, dass stets feine Butter bester Qualität gewonnen wird, und da die Säuerung wie alle Gärungsprozesse zuweilen abnormen Verlauf nehmen kann, so dass gar manche Vorschläge zum Vermeiden dieser schädlichen Unregelmässigkeiten existieren, so liegt der Gedanke nahe, dass es gut

Digitized by Google

Ueber Anwendung verschiedener Labsorten in der Emmenthaler Käsefabrikation.

Von Dr. v. Klenze[1]).

Wie früher die Fabrikation[2]) von Limburger Käse hat der Verfasser jetzt die Fabrikation von hartem „Schweizer" oder „Emmenthaler" Käse unter Anwendung von einerseits in der Käserei hergestelltem „Käselab" und andererseits einem Handelsprodukte studiert.

Als jedenfalls vortreffliches Handelsprodukt ist das feste, pulverförmige „Naturlab" von Dr. Blumenthal verwandt worden, weil Verfasser glaubt, dass die flüssigen Borsäure haltenden Labextrakte für Herstellung von Emmenthaler Käse weniger geeignet seien.

Das Labpulver wurde zum Teil mit Wasser, zum Teil mit Molken angerührt, zu der Milch gegeben, in einer Versuchsreihe auch vor dem Zugeben 12 Stunden mit Molken digeriert. An 123 Tagen wurden je 500—600 *l* Milch zu einem grossen Käse verarbeitet; die Milch war zur einen Hälfte Vollmilch, zur anderen Hälfte Milch vom Abend vorher, welche am Morgen abgerahmt war.

Die Arbeit geschah völlig nach Schweizer Art durch den Käser Keck.

Die Labtemperatur war 27—30° R., meist annähernd 28°. Die Labzeit war nach Bedarf 16 bis gegen 40 Minuten, meist 26—30 Min.

Nach beendigter Labung wurde der Bruch in senfsamengrosse Krümel zerteilt und dann wie üblich weiterverarbeitet. Leider sind die Temperaturen der Keller etwas niedrig gewesen, ebenso zum Teil die Luftfeuchtigkeit der Keller.

Die 123 fertiggereiften Käse im Gewicht von je 90 bis etwas über 100 Pfd. sind dann einzeln auf äussere und innere Beschaffenheit sowie den Geschmack untersucht worden.

sein möchte, die freiwillige Säuerung des Rahms überhaupt zu vermeiden, und die notwendige Säure auf andere Weise hinzuzubringen. Dies könnte durch Zusatz z. B. von Essigsäure geschehen, welche unschädlich und von mässigem Preise ist, und welche voraussichtlich dem Geschmack der Butter nicht schaden, sondern ihn vielleicht heben wird.

Vielleicht wird dieser Vorschlag einmal von einem Butterproducenten geprüft. 1 *kg* reine Essigsäure (welche ca. 1 ℳ 50 ₰ kostet), dürfte für 200—400 *l* Rahm passend sein. Tollens.

[1]) Milchzeitung, 16. Jahrg. 1887, Nr. 22, S. 413—416; Nr. 23, S. 433 bis 436.

[2]) Siehe diese Zeitschrift, 15. Jahrg. 1886, S. 708; s. a. Eugling, diese Zeitschrift, 16. Jahrg. 1887, S. 192.

Digitized by Google

Ueber die Einzelheiten der Labung, der angewandten Milchmengen, der stattgefundenen Temperaturen, der Gewichte der Käse etc. sind grosse den hier zu Gebote stehenden Raum weit übersteigende Tabellen vorhanden, wir müssen uns daher mit Wiedergabe einiger daraus vom Verfasser gezogenen Schlüsse begnügen.

Von den mit selbstbereitetem Lab (Käserlab) hergestellten Käsen waren 22 oder 62 % in Hinsicht auf die Bildung der Löcher in der Masse, und 14 oder 40 % in Hinsicht auf den Geschmack nicht tadellos oder zum Teil schlecht.

Von den mit Blumenthal'schem Labpulver hergestellten 88 Käsen waren dagegen 32 oder nur 36 % in Hinsicht der Lochbildung und 14 oder 16 % in Hinsicht des Geschmacks nicht untadelhaft.

Folglich sind beim Arbeiten mit selbstbereitetem Labextrakt mehr Käse mislungen als beim Arbeiten mit Labpulver, und somit bietet die Benutzung des letzteren mehr Garantie des Gelingens als diejenige des selbstbereiteten Extraktes, und wenn Käser mit gutem Labpulver keine guten Käse machen können, so liegt es nicht an den Präparaten, sondern an Unkenntnis der Leute. (158) Tollens.

Gärung, Fäulnis und Verwesung.

Ueber reduzierende und oxydierende Eigenschaften der Bakterien.

Von **W. Heraeus**[1]).

Verfasser glaubte in Brunnenwässern eine Oxydation des Amoniaks zu Salpetersäure durch Bakterien beobachtet zu haben und, durch diese Beobachtuug angeregt, versuchte er festzustellen, welchen Bakterien diese Eigenschaft zuzuschreiben sei, und unter welchen Verhältnissen bald Reduktion bald Oxydation der stickstoffhaltigen Substanzen eintrete.

Zu seinen Untersuchungen benutzte er verschiedene im Fluss- und Brunnenwasser, sowie in Erde vorkommende Bakterien (Stäbchen- und Kokkenformen) und Schimmelpilze (Mucor und Aspergillus flavus), von denen er sich Reinkulturen herstellte. Die Nährlösungen enthielten neben den mineralischen Stoffen Ammonkarbonat, oder Calciumnitrat oder Harnstoff als Stickstoffsubstanz.

[1]) Forschungen auf dem Gebiete der Agrikulturphysik; X. Band; 3. Heft; 1887; p. 207—208; durch Zeitschrift für Hygiene Bd. I; 1886; p. 211—232.

Digitized by Google

Neben solchen Bakterienarten, die in künstlichen Nährlösungen nicht gediehen, fand Verfasser

zwei Arten, welche Salpetersäure zu salpetriger Säure und Ammonaik reduzierten, Harnstoff in kohlensaures Ammon überführten;

eine Art, welche Salpetersäure ohne Reduktion zu salpetriger Säure aufbrauchte und Harnstoff in Ammonsalze verwandelte;

eine Art, welche ebenfalls Salpetersäure ohne Reduktion aufbrauchte, aber Harnstoff nicht in Ammon überführte;

eine Art, welche in keiner Weise eine Einwirkung auf Stickstoffsubstanzen erkennen liess;

eine Art, welche Salpetersäure auch unverändert liess, aber Harnstoff in Ammonsalze umsetzte;

zwei Schimmelpilze, welche eine Einwirkung auf Stickstoffsubstanzen nicht erkennen liessen.

Mit keiner Bakterienart war es Verfasser gelungen, eine oxydierende Wirkung zu erzielen.

Dagegen gelang es aus Erdaufguss und faulendem Harn Mikroorganismen zu züchten, welche in Ammon- und Harnlösungen sowie in verdünntem Fleischwasser die stickstoffhaltigen Substanzen in salpetrige Säure umsetzten.

Weiter wurden verschiedene bekannte Bakterienarten, wie Heubaccillus, Micrococcus prodigiosus, die Finkler'schen Bakterien sowie die pathogenen, wie Milzbrand, Typhus, Tetragonus und andere auf hre oxydierenden Eigenschaften untersucht. Fast alle zeigten in den aus Zucker und Nährsalzen hergestellten Lösungen kein wahrnehmbares Wachstum. Dagegen hatten im Harn mit der vierfachen Menge Wassers verdünnt Micrococcus prodigiosus, wurzelförmige Bakterien, Käsespirillum, Finkler'sche Bakterien, Typhus, Milzbrand, Staphylococcus citreus zur Bildung von salpetriger Säure geführt. Heubaccillus, grüner Eiter, Pneumonie, Staphylococcus aureus hatten starke Trübung hervorgerufen, ohne salpetrige Säure zu bilden. Die Brieger'schen Bakterien oxydierten schwach, während die Versuche mit Miller'schen Bakterien ein negatives Resultat lieferten. Hecht.

Digitized by Google

Kleine Notizen.

Vorsicht beim Ankauf von Thomasschlacke empfiehlt Prof. J. König[1]). Ein unter dem Namen „Phosphatmehl" eingesandte Probe Schlackenmehl enthielt

Kalk	46.66,
Phosphorsäure .	0!

Auch die Ansprüche, welche man an den Feinmehlgehalt der Schlacke zu stellen berechtigt ist, werden nicht selten getäuscht. So enthielt eine aus dem Fürstentum Lippe eingesandte Probe

Phosphorsäure . .	20.17 %,
„Feinmehl"[2]) . . .	49.25 „
Grobmehl	50.75 „

während das zur Düngung verwendete Mehl mindestens 75% „Feinmehl" enthalten sollte.

Ferner wechselt oft der Feinmehlgehalt innerhalb derselben Lieferung in unzulässiger Weise. So fand Verfasser in 4 Proben

	1	2	3	4
Feinmehl .	89.4	80.2	77.7	91.7

Es ist daher auf die Erzielung einer guten Mittelprobe auf die Untersuchung die grösste Sorgfalt zu verwenden. D. Red.

Auf eine neue Düngerfälschung macht Prof. J. König[3]) aufmerksam. Nachdem von verschiedenen Seiten das Phosphorsaure Ammon als Düngemittel gepriesen worden ist wird ein Produkt unter diesem Namen in den Handel gebracht, welches nichts anderes als ein Gemisch von Thomasphosphatmehl mit Kainit zu gleichen Teilen ist. Der Geldwert beträgt etwa 2 ℳ, während dasselbe am Verkaufsplatz mit 4.50 ℳ angeboten wird. D. Red.

Ueber die Düngung des Hopfens giebt Dr. C. Kraus[4])-Triesdorf auf Grund der bisherigen Versuche und praktischen Erfahrungen folgende Ratschläge:

1) Im Allgemeiuen scheinen die sichersten und nachhaltigsten Erfolge mit Düngemitteln erzielt werden zu können, welche die drei Nährstoffe, Phosphorsäure. Kali und Stickstoff, gleichzeitig enthalten; welche ferner organische, fäulnisfähige Substanz enthalten und erst durch allmähliche Verwesung ähnlich dem Stallmist die Nährstoffe für den Hopfen disponibel werden lassen. Hierher gehören Fäkalguano bei mässiger Anwendung, welcher nach den bisherigen Versuchen sogar dem sonst bewährten Kali-Ammoniaksuperphosphat vorzuziehen ist. Auch Mischungen von Chilisalpeter und Superphosphat scheinen bei gleichem Nährstoffgehalt nicht ebenso schnell und ausgiebig zu wirken wie der Fäkalguano oder ähnliche Präparate. Aus den gleichen Gründen dürfte auch für Fütterung unbrauchbares Rapskuchenmehl sich besonders eignen. In Frankreich wurden damit gute Erfolge erzielt. Diese Düngemittel nähern sich dem Stallmist nicht allein hinsichtlich der Form der Nährstoffe und ihrer gleichzeitigen Gegenwart, sondern auch nach ihrer physikalischen Wirkung. Aber immer muss man sich, ganz wie bei Stallmist, hüten, dass man nicht überdüngt und dadurch die bekannten Nachteile hervorruft.

2) Wenn einerseits zu übermässige Stickstoffgabe resp. übermässige

[1]) Landw. Zeitung f. Westfalen u. Lippe, 44. Jahrg. 1887, Nr. 34, S. 208.
[2]) Landw. Zeitung f. Westfalen u. Lippe, 44. Jahrg. 1887, Nr. 34, S. 377.
[3]) Allg. Brauer- u. Hopfenzeitung, Jahrg. 1887, Nr. 134, S. 1650—1651.
[4]) Vergleiche die Versuche des Verfassers in Spalt. Diese Zeitschr., Jahrg. 1887, Heft V S. 305.

Digitized by Google

Anwendung stickstoffreicher Düngemittel zu Nachteilen führt, so ist doch andererseits der Stickstoff, wie für die Pflanzenkultur überhaupt, so auch für den Hopfenbau von grösstem Wert. Und wie einseitige Stickstoffdüngung z. B. mit Chilisalpeter auf ärmeren Böden wegen Mangel an Kali und Phosphorsäure keine volle und lohnende Wirkung entfalten kann (auf besseren Böden wird sich der Nachteil der einseitigen Stickstoffdüngung freilich nicht sofort, aber sicher mit der Zeit bemerkbar machen), so wird eine Düngung mit Kali und Phosphorsäure ohne Stickstoff oft lang nicht den Erfolg geben, den sie erzielen könnte[1]). Kali und Phosphorsäure werden aber sehr häufig für sich angewandt, während es sich thatsächlich empfiehlt, beide erst dann für sich anzuwenden, wenn man sich durch den Versuch überzeugt hat, dass Stickstoff genug im Boden aufgespeichert ist, dass also Stickstoff bei Düngung keine höheren Erträge ohne Einbusse der Qualität mehr zu liefern vermag.

Zu der Frage **ob beim Hopfenbau Kunstdünger oder Stalldünger zu verwenden sei,** äussert sich Verfasser wie folgt: Dass der Stallmist in physikalischer Beziehung seine grosse Bedeutung für den Hopfenbau hat und auch durch das Mischungsverhältnis der Nährstoffe, sowie deren allmähliches Löslichwerden dem Hopfen besonders zuträglich ist, deshalb auch die sicherste und allgemeinste Wirkung entfaltet, bleibt ihm unbestritten, wie auch der teilweise noch höhere Wert gut bereiteten, kräftigen Komposts über allem Zweifel steht. Aber deshalb wird der Kunstdünger für den Hopfenbau nicht entbehrlich. Er dient einem doppelten Zwecke. Einmal soll er durch seine Anwendung neben Stallmist die Erträge so weit steigern, als ohne Benachteiligung der Qualität irgend möglich ist. Für den Hopfenbau in guter Lage ist die Anwendung des Kunstdüngers neben Stallmist das beste Mittel, um den Vorteil, welchen die örtliche Lage bietet, möglichst auszunützen. Dann aber wird Hopfen vielfach in Verhältnissen gebaut, wo Stallmist nur in geringer Quantität und Qualität und nur um hohen Preis zu haben ist. **D. Red.**

Neue Beiträge zur Kenntnis der physiologischen Bedeutung des Gerbstoffs in den Pflanzengeweben von M. Westermeyer[2]). Der Gerbstoff steht nach dem Verfasser in naher Beziehung zu den ersten Assimilationsprodukten der Pflanze. Gesteigerte Lichtwirkung bedingt sowohl in chlorophyllfreien als in chlorophyllhaltigen lebenden Zellen eine Gerbstoffzunahme, während in normal chlorophyllführenden Assimilationszellen beim ausnahmsweisen Fehlen des Chlorophylls ein entsprechender Mangel an Gerbstoff eintritt. Für die Bedeutung des Gerbstoffs nicht minder wichtig sind die Beobachtungen des Verfassers über Wanderung und Verbrauch des Gerbstoffs. Bei der Stieleiche wandert der Gerbstoff im Sommer von oben nach unten. Seine Hauptbahn ist die Rinde nebst dem Marke. Bei Unterbrechung der Rinde (durch Ringelung) lenkt der Strom ein wenig in den Holzkörper ein (durch die Markstrahlen) und bewegt sich dann in den longitudinal leitenden Holzparenchymzellen, um schliesslich unterhalb der Unterbrechungsstelle zur Rinde zurückzukehren und in ihr weiter zu wandern. **Sachse.**

Beiträge zur Kenntnis der Wurzelknöllchen der Leguminosen von A. Tschirch[3]). Man kann zwei Typen unterscheiden, die sowohl in der Form als in der Entwickelung von einander abweichen. Den einen Typus repräsentiert Lupinus, den anderen Robinia. Bei Lupinus sind die Knöllchen Anschwellungen des centralen Wurzelbündels selbst. Sie sehen aus wie unregelmässige lokale Verdickungen der Wurzel, welche sich mantelartig um den Wurzelkörper herumlegen. Die Knöllchen des anderen Typus, dem alle übrigen Leguminosen anzugehören scheinen, sitzen der Wurzel

[1]) Forschungen auf dem Gebiete der Agrikulturphysik, 10. Bd., 3. Heft, S. 232—234.
[2]) Forschungen auf dem Gebiete der Agrikulturphysik, 10. Bd., 3. Heft, S. 230—231.

Digitized by Google

seitlich an, bei einem ausserordentlichen Formenreichtum. Die Zellen der Knöllchen enthalten eigentümlich geformte Inhaltskörper, die man früher den Bakterien zurechnete (daher Bakteroidengewebe). Indes sprechen für die Bakteriennatur dieser Gebilde so gut wie keine Gründe, vielmehr müssen dieselben als besonders geformte Eiweisskörper erklärt werden, die vielleicht den Pflanzenkaseïnen zuzurechnen sind. Von den verschiedenen Auffassungen über die Natur und Bedeutung dieser Knöllchen schliesst sich Verfasser jener an, welche in denselben Speicher für Reserveeiweiss sieht. „Fasst man alle Momente zusammen, sagt Verfasser, so ist man berechtigt, den Schluss zu ziehen, dass die Knöllchen den Charakter vorübergehender Reservespeicher, hauptsächlich für Eiweiss (vielleicht auch für Stärke) besitzen und sicher keine Aufnahmsorgane und noch weniger pathologische Bildungen sind. Für die Ansicht, sie seien Laboratorien der Eiweissbildung aus organischem oder anorganischem Material oder die Gewebe, in denen der elementare Stickstoff assimiliert wird, oder Eiweissbildner und Eiweissspeicher zugleich, lassen sich ausreichende Gründe zur Zeit nicht anführen." Sachsse.

Die Knötchenanschwellungen an den Wurzeln der Leguminosen von H. Marshall Ward[1]). Verfasser hat gefunden, dass diese Gebilde von der Wirkung parasitischer Pilze herrühren. Er hat nicht nur die Knötchen durch Infektion von aussen erzeugt, sondern auch das infizierende Agens gefunden und wiederholt gesehen und abgebildet, wie die infizierenden Hyphen an der Innenseite eines Wurzelhaares in die Tiefe dringen und durch die Rinde der Wurzel in das junge Knötchen gelangen. Hier knospen die Hyphenzweige zu hefeähnlichen Zellen aus, welche ungemein klein und zahlreich sind und auf den ersten Blick Bakterien ähnlich sehen. Durch die Wirkung dieser kleinen keimähnlichen Körperchen nimmt das Protoplasma der Wurzelzellen plasmodiumartigen Charakter an; sie leiten den Zufluss von Nährsubstanzen zu diesen Zellen, woraus ihre Hypertrophie folgt. Beim Absterben der Knötchen gehen die keimähnlichen Körper in den Boden und infizieren andere Wurzeln; es ist sehr wahrscheinlich, dass sie für die Agrikultur von äusserster Wichtigkeit sind. Sachsse.

Ueber einige Beziehungen zwischen anorganischen Stickstoffsalzen und der Pflanze von Hans Molisch[2]). Verfasser fasst die wichtigsten Resultate seiner Arbeit in folgende Punkte zusammen: 1) Nitrate sind im Pflanzenreiche allgemein verbreitet; in krautigen Gewächsen findet sich gewöhnlich auffallend mehr davon als bei Holzgewächsen. 2) Nitrite konnten, trotzdem dieselben im Boden häufig vorkommen, in keiner einzigen der geprüften (etwa 100) Pflanzen aufgefunden werden. Die bisherigen Angaben über das Vorkommen von Nitriten in verschiedenen Gewächsen beruhen auf Täusehung. Die Pflanze besitzt das Vermögen, Nitrite bei ihrer Aufnahme mit überraschender Schnelligkeit zu reduzieren, und dies ist offenbar auch der Grund, warum man dieselben in der Pflanze stets vermisst. Nitrate können dagegen auffallend lange, Wochen, ja Monate lang innerhalb der Pflanzenzelle verweilen, bevor sie zerstört werden. 3) Nitrite wirken im Gegensatze zu Nitraten schon in verhältnismässig verdünnten Lösungen (0.1—0.01%) auf verschiedene Gewächse schädigend. 4) Pflanzen, denen der Stickstoff nicht in Form von Nitraten, sondern nur in Form von Nitriten oder Ammoniak geboten wird, enthalten niemals Nitrate. Daraus geht hervor, dass weder die salpetrige Säure noch das Ammoniak in der Pflanze eine Oxydation zu Salpetersäure erfahren. Die Pflanze hat, vielleicht mit Ausnahme der Bakterien, nicht die Fähigkeit aus Stickstoffverbindungen Nitrate zu erzeugen. Alles Nitrat der Pflanze stammt von aussen, und wenn sie mehr davon enthält als ihr Substrat, so

[1]) Naturwissensch. Rundschau, 2. Jahrg., Nr. 40, S. 344.
[2]) Chem. Centralblatt, 1887, S. 1045.

Digitized by Google

ist der Ueberschuss einfach durch Speicherung zu erklären. 5) Diphenylamin, in Schwefelsäure gelöst, eignet sich vortrefflich zum Nachweis von Nitraten unter dem Mikroskope. Es ist jedoch dabei zu beachten, dass da, wo bei Einwirkung von Schwefelsäure rasch Huminkörper entstehen, wie dies bei verholzten Geweben (Holzzweigen) in besonderem Grade der Fall ist, die Reaktion hierdurch mehr oder minder behindert wird. 6) Die Arbeit des Verfassers enthält ferner einige Beobachtungen über das lokalisierte Auftreten von solchen Substanzen, welche Guajakemulsion und gleichzeitig Jodkaliumstärkekleister bläuen. Sachsse.

Ueber die durch Bacterium xylinum gebildete Cellulose von Adrian J. Brown[1]). Der Verfasser hat bereits früher die Beobachtung gemacht, dass Dextrose sowohl als Lävulose durch die Einwirkung eines besonderen organisierten Fermentes in Cellulose umgewandelt wird, und er hat wegen dieser Wirkung das Ferment Bacterium xylinum genannt. Verfasser hat nun die in dieser Weise gebildeten Cellulose; namentlich auf ihr Verhalten gegen Schwefelsäure untersucht, welche die gewöhnliche Cellulose bekanntlich in rechtsdrehenden Zucker umwandelt. Diese Reaktion versprach besonderes Interesse bei derjenigen Cellulose, welche das Ferment mit der linksdrehenden Lävulose bildet, weil die Möglichkeit nicht ausgeschlossen war, dass hier die Schwefelsäure wieder einen linksdrehenden Zucker erzeugen könnte. Der Erfolg entsprach indes dieser Erwartung nicht, vielmehr lieferte die aus (Inulin) Lävulose durch Bacterium xylinum erzeugte Cellulose durch Schwefelsäure einen rechtsdrehenden Zucker, in ähnlicher Weise wie die gewöhnliche Cellulose. Sachsse.

Ueber die Lokalisierung und die Bedeutung der Alkaloide in den Pflanzen von L. Errera[2]). Die Alkaloide bilden sich wesentlich in den aktiven Geweben, in denen sich Eiweisstoffe unaufhörlich zersetzen und umbilden, nämlich in den Vegetationsspitzen, in sehr jungen Organen, in den Embryonen und auch in dem Bastteile der Gefässbündel, wo die Eiweissstoffe in sehr grosser Menge vorhanden sind. Von da wandern sie nach der Peripherie, wo sie sich leichter oxydieren (? der Ref.) und zum Schutze der Pflanze dienen. Man findet sie in der Epidermis, in den Haaren derselben, in den äusseren Rindenschichten, in den Hüllen der Früchte und Samen, kurz in allen äusseren Geweben, die zum Schutze dienen. Sachsse.

Zur Kenntnis der Oxydationsvorgänge in der Pflanze von J. Reinke[3]). Verfasser vertritt in der vorliegenden Arbeit wie bereits früher bei anderen Gelegenheiten den Standpunkt, dass die Atmung der Pflanze ein chemischer Prozess und von den Lebensbewegungen des Protoplasmas unabhängig sei. Die auf Veranlassung des Verfassers von Brenstein ausgeführten Versuche sind insofern als Stütze für diese Anschauung des Verfassers anzusehen, als sie ergeben, dass sicher getötete Pflanzenteile noch erhebliche Mengen von Kohlensäure produzieren und dass diese Oxydationsvorgänge eine analoge Abhängigkeit von der Temperatur des umgebender Raumes zeigen, wie die Atmung lebender Gewebe. Hierin liegt der Beweis, dass die Oxydation der getöteten Pflanze kein von derjenigen lebender Pflanzen verschiedener Vorgang ist. Ebensowenig wie in der getöteten Pflanze von einer Beteiligung besonderer Lebensvorgänge des Protoplasmas bei der Atmung noch die Rede sein kann, ist dies auch der Fall bei der Atmung der lebenden Pflanze. In jedem Falle hat man es mit rein chemischen Prozessen zu thun. Sachsse.

Ueber die Einwirkung niederer Temperaturen auf die Pflanzen von W. Detmer[4]). Lufttrockne Früchte und Samen können längere Zeit

[1]) Naturwissansch. Rundschau, 2. Jahrg., Nr. 40, S. 342.
[2]) Naturwissensch. Rundschau, 2. Jahrg., Nr. 30, S, 244.
[3]) Naturwissenschaftl. Rundschau, 2. Jahrg., Nr. 38. S. 320.
[4]) Forschungen auf dem Gebiete der Agrikulturphysik, 10. Bd., 3. Heft, S. 235.

Digitized by Google

niedere Temperaturen (— 10°) ohne Schaden ertragen, während sie im gequollenen Zustande zu Grunde gehen. Beträchtlichere Kältegrade sind dennoch nicht ohne jede nachteilige Einwirkung auf manche lufttrockene Pflanzenteile. Wurzelblätter von Primula elatior ertrugen z. B. — 7°, waren aber bei — 17° abgestorben. Ausserordentlich widerstandsfähig niederen Temperaturen gegenüber erweisen sich viele Bakterien. Die alte Erfahrung, dass schnelles Auftauen für das Leben gefrorener Pflanzenteile viel gefährlicher ist, als langsames, konnte Verfasser bestätigen. Es giebt Pflanzenteile, die schon infolge des Gefrierens an sich absterben. So verhalten sich z. B. die Blätter von Begonia manicata, was daraus mit Bestimmtheit zu ersehen, dass sie eine auffallende Farbenveränderung erfahren, wenn Eisbildung in ihrem Gewebe zustande kommt. Sachsse.

Ueber die Bildung der Knollen von H. Vöchting[1]). Untersucht wurden Knollenformen, welche ihrer morphologischen Natur nach Stengelgebilde sind. Verfasser behandelt zunächst die Knollenbildung der Kartoffelpflanze und zwar die Keimung, das Verhalten von Knollen mit Vortrieben unter verschiedenen Bedingungen, die Knollenbildung an oberirdischen Teilen und den Einfluss von Dunkelheit, Licht und Schwerkraft, endlich das Wachstum der Kartoffelpflanze in völliger Dunkelheit Weiter bespricht Verfasser die Knollenbildung bei Ullucus tuberosa, Helianthus tuberosus und Begonia. Sachsse.

Aus längere Zeit gestandenem und etwas gegorenem Cambialsafte der Fichte hat J. Kachler[2]) Mannit abscheiden können, und zwar aus 72 *l* Saft schliesslich 175 *g* Mannit. (127) Tollens.

Ueber Tabaschir von Cohn[3]). Diese im Altertume und noch jetzt im Orient als Medikament berühmte Substanz besteht aus wasserhaltiger Kieselsäure, welche im Innern der Stammglieder der Bambuspflanze hier und da abgelagert wird, ohne dass man bis jetzt die Entwickelungsgeschichte kennt. Das Tabaschir kommt im Handel in zwei Sorten vor, als roher, der unmittelbar dem Bambusrohre entnommen ist und als kalcinierter, der durch Erhitzen des rohen Materials gewonnen wird. Die rohe Sorte besteht aus einzelnen meist cylindrischen Stücken von grauer, gelblicher bis bräunlicher Färbung, gemeinem Quarzkiesel oder selbst Gummi arabicum nicht unähnlich. Roher Tabaschir besitzt einen wechselnden Wassergehalt, etwa 1% organische Substanz, und in der Trockensubstanz[4]) sind 99.6% Kieselsäure, daneben Spuren von Eisenoxyd, Alkalien, Calcium vorhanden. Die organische Substanz besteht aus Zellfragmenten und einem dünnfadigen verzweigten Pilzmycelium. Das Tabaschir saugt sehr lebhaft Wasser und andere Flüssigkeiten auf und kondensiert energisch Gase. Am nächsten steht das Tabaschir den Opalen und speziell den Hydrophanen. In gewisser Beziehung nähert sich auch das Tabaschir den organischen Membranen. Wie bei den letzteren müssen auch in ersterem mikroskopisch nicht sichtbare, kleine Poren vorhanden sein, den Zwischenräumen zwischen den Molekelaggregaten vergleichbar, aus welchen man sich den Bau jener Körper zusammengesetzt vorstellen kann. Höchstwahrscheinlich stellt nach Cohn das Tabaschir das Saccharum der Alten (bei Plinius, Dioscorides) vor, ein Wort, womit keineswegs unser Rohrzucker gemeint war. Die Beschreibungen der alten Schriftsteller passen nur auf das Tabaschir, das im alten Indien als Sakkar Mambu, d. h. Bambussteine bekannt wurde. Erst später ist von den Arabern das Wort Saccharum auf den bei den Alten noch nicht bekannten, ähnlich aussehenden krystallisierten Rohrzucker übertragen worden. Sachsse.

[1]) Forschungen auf dem Gebiete der Agrikulturphysik, 10. Bd., 5. Heft, S. 226—228.
[2]) Neue Zeitschrift für Rübenzucker-Industrie, 17. Bd. 1886, Nr. 20, S. 241; daselbst nach Dingler's polyt. Journal, 1886, S. 233 u Monatsheft f. Chemie, 1886, 7. Bd., S. 410.
[3]) Der Naturforscher, 20. Jahrg., Nr. 42, S. 371—372.
[4]) Soll wohl heissen Glührückstand. D. Ref.

Digitized by Google

Ueber die Behandlung der durch Maisfrost beschädigten Reben berichtet Mader[1]). Die Behandlung bezweckt hauptsächlich die Entwickelung einzelner womöglich auf der Tragrute oder dem Zapfen (Daumen) stehender Triebe zu fördern, damit dieselben eine genügende Stärke und Reife erlangen können. Allgemein gültige Regeln lassen sich zwar nicht aufstellen, da der Grad der Beschädigung, das Wachstumsstadium, in welchem sich die getroffenen Reben befinden, die Erziehungsart, die Traubensorten in Berücksichtigung gezogen werden müssen. Doch teilt der Verfasser einige Momente mit, auf welche ganz besonders bei der Behandlung zu achten ist. Wenn sämtliche Triebe stark gelitten haben, so dass dieselben bis auf das erste oder zweite Blatt dürr geworden sind, so werden die an der Basis dieser Triebe befindlichen Nebenaugen austreiben und steht es frei, jene Austriebe zu wählen, welche am passendsten erscheinen, die übrigen Triebe dagegen müssen ausgebrochen werden. Sind nicht alle Triebe beschädigt worden und stehen noch einzelne gesunde Triebe auf der Tragrute, so werden letztere im folgenden Jahre Ertrag geben. Waren die teilweise erfrorenen Triebe schon weit vorwärts oder treiben die Nebenaugen nicht an, so empfiehlt es sich, die vorderen Triebe ganz wegzunehmen und einzelne aus den tiefer stehenden, gesund gebliebenen Stumpfen hervorkommenden Geizreben als Tragruten zu belassen, die übrigen auszubrechen. Bei Reben, welche durch Winterkälte bereits gelitten haben und bei welchen die auf dem alten Holz stehenden Triebe neuerdings erfroren sind, muss ein weiterer Nachwuchs aus dem alten Holze abgewartet werden. Man belässt per Rebe 1—2 Triebe, deren Wachstum man möglichst befördern soll. Es versteht sich von selbst, dass Weingärten, welche durch den Frost gelitten haben, besonders sorgsam gepflegt werden müssen und empfiehlt der Verfasser namentlich dringend, die Bespritzung der Blätter mit Kupferkalk gegen die Peronospera.

(72) **Borgmann.**

Die Beschädigung der Vegetation durch schweflige Säure, den Rauchgasen einer Cellulosefabrik entstammend, beschäftigte Prof. L. Just[2]). Die betreffenden Grundstücke, der vorherrschenden Windrichtung nach von den Rauchgasen der Fabrik bestrichen, waren mit Dickrüben bestellt, die in mehr oder weniger starkem Grade verbrannt waren. Die chemische Untersuchung bestätigte die Annahme, dass diese Beschädigung von der schwefligen Säure der Rauchgase der Cellulosefabrik herrührte. In 1000 Teilen Trockensubstanz wurden an Schwefelsäure gefunden:

	Gesunde Blätter	Kranke Blätter
I. unmittelbar an der Fabrik . . .	9.35	16.89
II. 15 *m* Entfernung	15 72	14.05
III. 25 „ „	10.97	15.67
IV. 50 „ „	9.58	11.03
V. 400 „ „	16.62	19.37
VI. 1000 „ „	11.36	—
VII. 1500 „ „	10.07	—
VIII. 2500 „ „	1143	—

Bei II waren beide gesunde und kranke Blätter in gleichem Grade den Rauchgasen ausgesetzt; wenn nun die anscheinend als gesund bezeichneten Blätter sogar etwas mehr an Schwefelsäure aufweisen wie die Kranken, so beweist dies, dass unter den wirklich geschädigten Pflanzen auch äusserlich unverletzte sein können. Im übrigen zeigen diese Zahlen, wie der Schwefelsäuregehalt der erkrankten Pflanzen gegenüber den gesunden abnorm gesteigert ist. **Hecht.**

[1]) Tiroler landw. Blätter, 6. Jahrg. 1887, Nr. 11, S. 105 u. 106.
[2]) Dritter Bericht über die Thätigkeit der Grossh. Bad. pflanzenphys. Versuchsanstalt Karlsruhe; 1887; p. 50—52.

Digitized by Google

Ueber die Verbreitung des Salpeterfermentes und über seine Rolle bei dem Zerfallen der Gesteine haben die Untersuchungen von A. Müntz) ergeben, dass auf nakten im Schatten liegenden Felsen in den verschiedensten Lokalitäten, auf der Oberfläche sowohl wie in Spalten, das Salpeterferment mit grosser Regelmässigkeit vorkommt. Die Ernährung desselben in diesen vegetationslosen Regionen findet auf Kosten der durch die atmosphärischen Niederschläge zugeführten organischen Stoffe und Salze (Ammon- und salpetersaure Salze) statt. Hinsichtlich der Rolle des Salpeterferments bei dem Zerfallen der Gesteine hat Verfasser gefunden, dass dasselbe an den Erdteilen haftet und diese auch leicht verlässt; es kann demnach in ähnlicher Weise wie die Flechten eine Wirkung ausüben, sei es durch die ihm eigentümlichen Sekrete, sei es auf mechanischem Wege, indem es in die Spalten eindringt. Die Kohlensäure, welche es produziert, sowie die Nitrate, zu deren Entstehung es Veranlassung giebt, sind vielleicht nicht ohne Einfluss auf den Zerfall. Hecht.

Zwei Proben einer als „käsige Milch bezw. käsiger Rahm bezeichneten fehlerhaften Milch wurden von Dr. Schrodt[1]) untersucht. Da dieselben in völlig geronnenem Zustande einliefen, konnten nur die Aschenbestandteile ermittelt werden. Die Bestimmung ergab folgende Zusammensetzung der Asche:

	I	II
Kaliumoxyd	25.73%	24.29%
Natriumoxyd	14.15%	7.95%
Calciumoxyd	21.87%	25.45%
Magnesiumoxyd	2.59%	1.07%
Eisensesquioxyd	Spuren	Spuren
Schwefelsäureanhydrid .	3.02%	2.86%
Phosphorsäureanhydrid .	23.71%	30.31%
Chlor	11.79%	10.64%
Summe	102.86%	102.57%
ab Sauerstoff entsprechend Chlor	2.66%	2.41%
	100.20%	100.16%

Die Befunde der Analyse I stimmen im allgemeinen mit der mittleren Zusammensetzung der Asche normaler Milch überein, nur ist der hohe Gehalt an Natriumoxyd auffallend. Aus den Befunden der Analyse II ist dagegen ersichtlich, dass im Vergleich mit der mittleren Zusammensetzung der Asche normaler Milch der Gehalt an Phosphorsäureanhydrid und Calciumoxyd ein wesentlich vermehrter, der Gehalt an Natriumoxyd und Chlor aber ein erheblich geringerer ist. In der veränderten Zusammensetzung dieser Asche gelangt demnach eine nicht normale Bildung der Milch zum Ausdruck. D. Red.

In einer Mitteilung über „das Verhalten des Kalkes zur kohlensauren Magnesia" weist Dr. Oppermann[2]) darauf hin, dass wenn kohlensaure Magnesia, besonders ein von dem Verfasser auf am ang. Ort beschriebene Weise hergestelltes Präparat, mit Kalk gemengt zum Scheiden des Rübensaftes angewandt wird, sich sofort Magnesia und kohlensaurer Kalk bilden, und dass die dann eintretende Reinigung des Saftes der Magnesia zugeschrieben werden müsse. (61) Tollens.

Ueber das in Slibowitz angewandte Verfahren der Rübensaftreinigung mit saurer schwefligsaurer Thonerde berichtet in langer Abhandlung J. Su-

[1]) Forschungen auf dem Gebiete der Agrikulturphysik; X. Bd.; 3. Heft; 1887; p. 212—213 durch Ann. de Chim. et de Phys. 6. Sér. T. X. Mai 1887.
[2]) Milchzeitung, 16. Jahrg. 1887, Nr. 35, S. 679.
[3]) Deutsche Zuckerindustrie, 11. Jahrg. 1886, Nr. 27, S. 1141—1142.

Digitized by Google

chomel[1]), welcher an Ort und Stelle die Fabrikation analytisch studiert hat und sich in der Hinsicht äussert, dass Fabriken, welche aus irgend einem Grunde keine Knochenkohle anwenden wollen, unbedenklich dies Verfahren anwenden mögen[2]). (136. 121) Tollens.

Ueber schädliche Einwirkung des Leuchtgases auf das Weichgut auf der Malztenne hat Ch. Cabanis[3]), Braumeister der Augsburger Brauerschule Beobachtungen veröffentlicht und gefunden, dass die Bestandteile des Leuchtgases auf die Wurzelkeime des Grünmalzes schädlich einwirken. Der Keimprozess wird durch das Leuchtgas selbst sowie durch manche Verbrennungsprodukte geschwächt und die Keime sterben nach und nach ab. Die Wurzelspitzen ziehen sich zusammen, krümmen sich und werden welk. Der Verfasser spricht daher gegen die Verwendung von Leuchtgasbeleuchtung in niedrigen und ungenügend ventilierten Malztennen. Bei hoher und gutventilierter Malztenne ist eine schädliche Einwirkung des Leuchtgases nicht zu befürchten, vorausgesetzt, dass die Leitungen vollkommen dicht sind, da das beim Anzünden der Lampe ausströmmende Gas sowie die Verbrennungsprodukten durch grosse Luftmengen rasch verdünnt und durch die Ventilation aus den Räumen in kurzer Zeit entfernt werden. (180) Borgmann.

Ueber das quantitative Vorkommen von Spaltpilzen im menschlichen Darmkanale[4]) hat W. Sucksdorff Versuche angestellt. Dieselben erstrecken sich auf eine möglichst genaue Bestimmung der Anzahl der in Fäces vorhandenen entwickelungsfähigen Keime und ihrer Schwankungen an verschiedenen Tagen. Ferner sollte der Einfluss festgestellt werden, welchen die Aufnahme von vollkommen sterilisiertem Essen äussert auf die Anzahl der in den Darmentleerungen verbleibenden Spaltpilze und auf die Zeit, in welcher frühere Kulturen aus dem Darmkanal verdrängt werden. Anschliessend an diese Versuche prüfte Verfasser den Einfluss der häufig gebrauchten Genussmittel, wie Wein und Kaffee, sowie denjenigen von Chinin und Naphtalin auf den Bakteriengehalt der Fäces. Die wichtigsten Resultate dieser interessanten Untersuchungen treten in nachfolgender Uebersicht ohne weiteren Kommentar klar zu Tage

Aufnahme	Wirkung	Anzahl Spaltpilzcolonien pro 1 *mg* Fäces	Gesundene mittlere Spaltpilzzahl in 1 *mg* Fäces
Gewöhnliches Essen u. Trinken	—	25 000—2 304 347	381 000
Sterilisirte Speise u. Getränke	Abnahme d. Zahl d. Darmbacterien	53—15 000	10 385
Gewöhnliche Speise, 1 *l* Rotwein pro Tag	Wirkung unsicher	7 813 – 64 000	35 [illegible]
Gewöhnliche Speise, 1 *l* Weisswein pro Tag	Anzahl unveränd.	192 308—461 364	326 [illegible]
Gewöhnliche Speise, 1 *l* Kaffee pro Tag	Wirkung unsicher	12 566—727 777	370 [illegible]
Gewöhnl. Speise und Getränke, 0.2 — 1.6 *g* Chinin pro Tag	Abnahme der Darmbacterfen	13 736—35 294	24 515
Gewöhnl. Speise und Getränke, 2.1 *g* Naphtalin	Starke Abnahme d. Darmbacterien	224—2 069	1 [illegible]

Th. Pfeiffer.

[1]) Kohlrausch's Organ des Centralvereins für Rübenzucker-Industrie in der Oesterr.-Ung. Monarchie, 25. Jahrg. 1887, S. 60-78; das. nach Deutsche Zuckerindustrie, 1886, S. 1813.

[2]) Siehe auch über Anwendung von schwefligsaurer Thonerde, diese Zeitschr., 15. Jahrg. 1886, S. 420. D. Ref.

[3]) Norddeutsche Brauer-Zeitung, 12. Jahrg. 1887, Nr. 18, S. 379 u. 380.

[4]) Archiv der Pharmacie, XIII. Jahrg. 1886, Bd. 224, S. 675; daselbst nach Archiv für Hygiene, 1886, S. 355–396.

Druck von Oskar Leiner in Leipzig.

Digitized by Google

*Alle für die Redaktion bestimmten Sendungen sind zu richten an Professor Dr. **Moritz Fleischer** in **Bremen-Schwachhausen**, dagegen für die Expedition bestimmte Sendungen nur an die Verlagsbuchhandlung von **Oskar Leiner** in **Leipzig**.*

Inhalts-Verzeichnis.

Die im Text unter der Rubrik „Kleine Notizen" mitgeteilten Referate sind mit einem Sternchen (*) versehen.

Seite

Atmosphäre und Wasser.

. Wollny. Untersuchungen über das Verhalten der atmosphärischen Niederschläge zur Pflanze und zum Boden 721

Boden.

lbert Atterberg. Die Beurteilung der Bodenkraft auch der Analyse der Haferpflanze 723
. P. P. Dehérain. Ueber die Bildung der Nitrate im Ackerboden 728
g. W. Hilgard. Ueber den Einfluss des Kalkes als Bodenbestandteil auf die Entwickelungsweise der Pflanzen 738

Düngung.

n. v. Proskowitz. Düngungsversuch mit Thomasschlacke zu Zuckerrüben 739
. König. Versuche beim Ankauf von Thomasschlacke 785
. König. Eine neue Düngerfälschung 785
. Kraus. Ueber die Düngung des Hopfens . . 785
u der Frage, ob beim Hopfenbau Kunstdünger oder Stalldünger zu verwenden sei 786

Tierproduktion.

Stutzer. Neue Untersuchungen über das Verhalten der Proteïnstoffe zu den Verdauungsfermenten 742
utzer und Werner. Versuch über die Wertigkeit der Erdnusskuchen und des Kokusmehles für die Milcherzeugung 743

Pflanzenproduktion.

Wollny. Untersuchungen über die künstliche Beeinflussung der inneren Wachstumsursachen 747
Pringsheim. Ueber die Abhängigkeit der Assimilation grüner Zellen von ihrer Sauerstoffatmung und den Ort, wo der im Assimilationsakte der Pflanzenzelle gebildete Sauerstoff entsteht 749
. oew u. Th. Bokorny. Chemisch-physiologische Studien über Algen 752
. Märcker. Gerstenanbauversuche mit Saatgut verschiedenen Ursprunges 755
. Liebenberg. Prüfung verschiedener Winterweizen-, Gersten- und Hafersorten 765
Fricke. Beschädigung von Garten- und Feldgewächsen durch Hüttenrauch 771
. Westermeyer. Neue Beiträge zur Kenntnis der physiologischen Bedeutung des Gerbstoffs in den Pflanzengeweben 786

Seite

*A. Tschirch. Beiträge zur Kenntnis der Wurzelknöllchen der Leguminosen 786
*H. Marshall Ward. Die Knötchenanschwellungen an den Wurzeln der Leguminosen 787
*H. Molisch. Ueber einige Beziehungen zwischen anorganischen Stickstoffsalzen und der Pflanze 787
*Adrian J. Brown. Ueber die durch Bacterium xylinum gebildete Cellulose 788
*L. Errera. Ueber die Lokalisierung und die Bedeutung der Alkaloide in den Pflanzen 788
*J. Reinke. Zur Kenntnis der Oxydationsvorgänge in der Pflanze 788
*W. Detmer. Ueber die Einwirkung niederer Temperaturen auf die Pflanzen 788
*H. Vöchting. Ueber die Bildung der Knollen . 789
*J. Kachler. Aus längere Zeit gestandenem und etwas gegorenem Cambialsafte der Fichte . . . 789
*Cohn. Ueber Tabaschir 789
*Mader. Ueber die Behandlung der durch Maifrost beschädigten Reben 790
*L. Just. Die Beschädigung der Vegetation durch schweflige Säure 790

Technisches.

Kreusler. Zur Ermittelung der Backfähigkeit des Mehles etc. 773
Soxhlet, J. Sebelien, W. Eugling, v. Klenze, M. Schrodt und O. Henzold. Vergleichende Versuche der Milchanalyse mit dem „Laktokrit" . . 777
J. Sebelien. Der Säuerungsgrad des Rahms und dessen Bedeutung bei der Butterbereitung . . . 781
v. Klenze. Ueber Anwenduug verschiedener Labsorten in der Emmenthaler Käsefabrikation . . 782
*A. Müntz. Ueber die Verbreitung des Salpeterfermentes und über seine Rolle bei dem Zerfallen der Gesteine 791
*Schrodt. Zwei Proben einer als „käsige Milch bezw. käsiger Rahm" bezeichneten fehlerhaften Milch 791
*Oppermann. Das Verhalten des Kalkes zur kohlensauren Magnesia 791
*J. Suchomel. Ueber das in Slibowitz angewandte Verfahren der Rübensaftreinigung mit saurer schwefligsaurer Thonerde 791
*Ch. Cabanis. Ueber schädliche Einwirkung des Leuchtgases auf das Weingut auf der Malztenne 792

Gärung, Fäulnis und Verwesung.

W. Heraeus. Ueber reduzierende und oxydierende Eigenschaften der Bakterien 783
*W. Sucksdorff. Ueber quantitave Vorkommen von Spaltpilzen im menschlichen Darmkanale . 792

Anzeigen

besorgen alle Annoncen-Expeditionen,

die gespaltene Petitzeile kostet 30 ₰ bar, 50 ₰ in Rechnung, bei Wiederholungen Rabatt.
Deckung der Inserat-Rechnung bei Erteilung direkter Aufträge.

Digitized by Google

Oesterr.-ungar.

Gegründet 1869. **WEIN- und AGRIKULTUR-ZEITUNG** Gegründet 1869.

illustrirte landwirtschaftliche Zeitung

Special-Organ für Weinbau, Weinhandel, Garten und Hauswirtschaft.

Chefredacteure: **Jos. Rosenzweig** und **Dr. A. Groth,**

ist unter allen in deutscher Sprache erscheinenden önologisch-landwirtschaftlichen Fachblättern **das reichhaltigste populärst gehaltene und verbreitetste.**

Die „Oesterr.-ungar. Wein- und Agrikultur-Zeitung" erscheint wöchentlich und bringt Abhandlungen über **Weinbau und Kellerwirtschaft,** sowie **gediegene landwirtschaftlich-ökonomische Fachartikel** aus hervorragenden Federn mit **Illustrat.**

Neu eintretende, ganzjährige Abonnenten erhalten, so lange der Vorrat reicht, als Prämie das **„Jahrbuch für Weinbau und Agrikultur"** franco. — Die Pränumeration beträgt ganzjährig ℳ 13.—, halbjährig ℳ 6.50.

Zu beziehen durch die

Oesterr.-Ung. Wein- & Agrikultur-Zeitung,

Wien, I, Maria Theresienstrasse 24.

Gartenbesitzer

erhalten **gratis** und **franko** als **Prämien:**

I. **24 allerbeste und ganz unentbehrliche Blumen- und Gemüse-Sämereien** für die **Herbstaussaat** als: **Wintersalat, Silberball,** sehr ausdauernd, der beste aller Wintersalate; **Winterendivien, große breitblättrige, vollherzige gelbe Escariol,** die schönste Endivie der Welt! **Rabinschen** oder **Feldsalat, Kerbelkraut,** zur Kräutersuppe ganz unentbehrlich; **Spinat, bester Winter-,** mit großen fleischigen Blättern, **Kerbelrübchen,** höchst delicat; **Teltower-** oder **Pfatterrübchen,** echte bayerische; **Herbstrüben,** englische und **schottische** Riesen-, werden, wenn auf die Getreidestoppeln gesäet, 8—10 kg schwer, liefern gekocht und eingesäuert ein sehr beliebtes und gesundes Gericht, namentlich zu Hammel- und Schweinefleisch, unentbehrlich für den Wintergebrauch; **Winterrettig, echter Münchener Bier-, Schnittzwiebel,** liefert, wenn jetzt gesäet, den ganzen Winter Schnittlauch im Freien; **Blumenkohl, frühester Erfurter Zwerg-,** beste Aussaat Ende August, **Butterkohl, feingekrauster napolitanischer,** für die Küche von hohen Werth, muß im August gebaut werden; **Blumensamen zur Herbstaussaat,** als: **Vergißmeinnicht,** Kaiserin Augusta, die schönste Aller! **Adonisröschen,** blüht im Herbst blutroth, **Antirrhinum** oder **Löwenmaul,** Bartnelken, **Delphinium** oder **Ritterſporn, Nemophila, die Liebeshainblume, Reseda odorata,** die wohlriechende Reseda; **Pensées** 2c. in starken Portionen. Alle Düten sind mit Namen und Culturanweisungen, viele mit colorierten Abbildungen bedruckt. II. **60 Riesenerdbeerpflanzen** in folgenden anerkannt vorzüglichsten Sorten: König Albert von Sachsen, Amerikan. volltragende, Teutonia, Mammouth, weiße Ananas, Mai Queen und Bavaria. — III. Das vortreffliche, auf gründlicher Erfahrung beruhende Werkchen: **„Der erfahrene Gartenfreund."** Eine gemeinfaßliche Anweisung zur Cultur der Gemüse, der Zierpflanzen im freien Lande und in Töpfen, im Zimmer, auf Balkons und Fensterbrettern, ferner der Blumenzwiebeln 2c. Von B. Weigand. (Ladenpreis $1^1/_2$ ℳ.) — IV. Die soeben erschienene Preisschrift: „Das Beerenobst, dessen Cultur und Verwendung von F. Goeschke. — V. Die neuen großen Frauendorfer Samen- und Pflanzenkataloge, wenn sie sich auf die von der über 5600 Mitglieder zählenden prakt. Gartenbau-Gesellschaft Bayerns herausgegebne beliebte Gartenzeitung „Frauendorfer Blätter" abonniren.

Diese allwöchentlich zur Ausgabe gelangenden Blätter erscheinen heuer in ihrem 68. Jahrgang und haben während dieser langen Zeit ihre Stellung als die erste und beliebteste Gartenzeitung behauptet. Ihre große Verbreitung in ganz Deutschland, Oesterreich, der Schweiz u. s. w., ihre Leistungen, sowie der gediegene, originelle Inhalt der „Frauendorfer Blätter" sind bekannt. — **Abonnements** bei allen Postämtern, Buchhandlungen und direkt bei der Expedition zu Frauendorf, Niederbayern. Preis 6 ℳ pro Jahr, 3 ℳ pro Halbjahr.

Kein Gartenfreund versäume es, sich Probenummern und Prospecte der „Frauendorfer Blätter" kommen zu lassen, welche umsonst und portofrei zu Diensten stehen

Frauendorf, Post Vilshofen, Niederbayern.

Verlag der Frauendorfer Blätter.

Druck und Verlag von Oskar Leiner in Leipzig.

Digitized by Google

Meyer & Müller Berlin — L. Goodale Jan 24 1888

Biedermanns
CENTRAL-BLATT
FÜR
AGRIKULTURCHEMIE
UND RATIONELLEN
LANDWIRTSCHAFTS-BETRIEB.

REFERIERENDES ORGAN
FÜR
NATURWISSENSCHAFTLICHE FORSCHUNGEN IN IHRER ANWENDUNG AUF DIE LANDWIRTSCHAFT.

FORTGESETZT UNTER DER REDAKTION
VON

PROF. DR. **MORITZ FLEISCHER,**
DIRIGENT DER MOOR-VERSUCHSSTATION ZU BREMEN,

UND UNTER MITWIRKUNG VON

DR. E. BORGMANN, DR. BÖTTCHER, DR. C. BRUNNEMANN,
DR. A. HECHT, DR. R. KISSLING, DR. A. KÖNIG, DR. F. LEHMANN,
DR. TH. PFEIFFER, PROF. DR. R. SACHSSE, F. SEYFERT,
DR. G. SCHNEIDEMÜHL, DR. B. SCHULZE UND PROF. DR. B. TOLLENS.

SECHSZEHNTER JAHRGANG.
XII. HEFT.

Inhaltsverzeichnis s. 3. Seite des Umschlags.

LEIPZIG
OSKAR LEINER
1887.

Alle Buchhandlungen und Postanstalten nehmen Bestellungen an.
Preis fürs Halbjahr 10 Mark.
Digitized by Google

Empfohlen durch die Regierungen von

Preussen, Württemberg, Baden, Braunschweig, Hessen

und neuerdings wiederholt durch die

Königl. Württembergische Centralstelle für Landwirtschaft.

Preisgekrönt

mit der **Preis-Medaille** auf der land- und forstwirtschaftl. Ausstellung in **Hannover 1881,**

mit dem **Ehrendiplom** auf der internationalen landwirtschaftl. Ausstellung in **Bremen** im Jahre 1874,

mit der **ehrenvollen Erwähnung** auf der internationalen Ausstellung landwirtschaftlicher Lehrmittel in **Amsterdam** im Jahre 1876,

mit der **silbernen Medaille** als **Vereinszeitschrift** auf der Ausstellung landwirtschaftl. Lehrmittel in **Mödling** bei **Wien** im Jahre 1875

mit dem **Preis-Diplom** auf der landwirtschaftlichen Ausstellung in **Papenburg a. d. Ems** im Jahre 1876,

mit der **Verdienst-Medaille** auf der landwirtschaftlichen Landesausstellung zu **Lemberg** im Jahre 1877.

Digitized by Google

Boden.

Vegetationsversuche in Sandkultur über das Verhalten verschiedener Pflanzen gegen die Zufuhr von Salpeterstickstoff.

Von Professor Dr. **E. Wolff** (Referent) und Dr. **C. Kreuzhage**[1]).

Man hat bisher allgemein angenommen, dass die höher organisierten Pflanzen den Stickstoff durchaus nicht im freien isolierten, sondern nur im chemisch gebundenen Zustande, zunächst als Salpetersäure und Ammoniak assimilieren und auch jetzt muss noch an dieser Annahme festgehalten werden. Dafür sprechen die Versuche von Boussingault mit Bohnen, Lupinen und Kresse, deren Resultate später von Lawes und Gilbert in Versuchen mit Gramineen, Leguminosen und mit Buchweizen, auch von Mayer u. a. bestätigt worden sind. Nirgends konnte die Assimilation von freiem atmosphärischen, sondern überall nur von gebundenem Stickstoff nachgewiesen werden. Allerdings vermögen die Kleearten und Hülsenfrüchte oft grosse Mengen von Stickstoff zu assimilieren, ohne dass ihnen im Boden irgend eine Stickstoffverbindung direkt zur Aufnahme dargeboten würde.

Die Hellriegel'schen Sandkulturversuche mit Gerste und Erbsen haben deutlich ergeben, dass die Leguminosen mit dem Bezuge ihrer Stickstoffnahrung nicht an den Boden, weder allein noch auch nur vorzugsweise angewiesen sind; vielmehr können hiernach die Stickstoffquellen, welche die Atmosphäre bietet, allein schon ausreichen, diese Pflanzen zu einer normalen, unter sonst geeigneten Umständen sogar zu einer sehr üppigen Entwickelung zu bringen. Ob aber daran auch der elementare Stickstoff der Atmosphäre Anteil hat, dafür ist von Hellriegel ein genügender Beweis auch noch nicht geliefert worden. Ferner ist es auch noch Hypothese, dass vielleicht die Assi-

[1]) Landwirtschaftliche Jahrbücher, XVI. Bd., 1887, Heft 4, S. 659—698.

Digitized by Google

milation des atmosphärischen Stickstoffs mit der Entwickelung der Knöllchen, die sich in grosser Anzahl an den Wurzeln der Leguminosenarten bilden, in direkter Beziehung steht. Die Bildung dieser Knöllchen kann nach Frank ebenso gut die Folge als die Ursache eines lebhafteren Wachstums der betreffenden Pflanzen sein. Auffallend ist freilich, dass die Knöllchen, wie von Schindler, Schultz-Lupitz und Verfasser beobachtet worden ist, weniger zahlreich auftreten unter Verhältnissen, wo die Aufnahme der Stickstoffnahrung mit Leichtigkeit erfolgen kann, nämlich in einem an sich schon stickstoffreichen oder entsprechend gedüngten Boden, auch bei Kulturen in wässeriger Lösung der Nährstoffe. Es ist jedoch auf jene Hypothese wohl um so weniger Gewicht zu legen, als Frank und Brunchorst im Jahre 1885 durch mikroskopische Beobachtungen nachgewiesen haben, dass die kleinen Körperchen, die in ungeheurer Menge die Parenchymzellen aller Leguminosen-Wurzelknöllchen anfüllen, gar nicht, wie man früher glaubte, Bakterien oder pilzartige Gebilde, sondern geformte Eiweisskörper sind, die als natürliche Plasmagebilde der Pflanze selbst entstehen und später, wenn die Ausbildung der Früchte beginnt, von der Pflanze wieder resorbiert werden, wobei schliesslich die Knöllchen, die also nur Versuchsorgane aus dem Boden aufgesammelten stickstoffhaltigen Materials sind, sich entleeren [1]).

Verfasser beabsichtigt in der vorliegenden Abhandlung nicht die Frage, ob der freie atmosphärische Stickstoff durch das Mittel der Bodenfähigkeit unter Beihülfe von Mikroorganismen gebunden wird und im Boden sich ansammelt, zu erörtern, sondern nur einen Beitrag zur Bestätigung der Thatsache zu liefern, dass die verschiedenen Kulturpflanzen gegen eine Zufuhr von Salpeterstickstoff sich sehr ungleich verhalten, und ob die Leguminosen, überhaupt die schmetterlingsblütigen Pflanzen, den gesamten Stickstoffbedarf vor der Saat und zur Zeit ihrer ersten Entwickelung schon im Boden vorfinden müssen, ob sie den letzteren also an gebundenem Stickstoff stets erschöpfen oder aber unter Umständen auch bereichern können. Zahlreiche Versuche sprechen in der That dafür, dass bei dem Anbau der genannten Pflanzen nicht allein der Boden, sondern auch die atmosphärische Luft als Quelle für die Stickstoffnahrung in Betracht kommt.

[1]) Ueber den hohen Stickstoffgehalt der Knöllchen, s. d. Z., 1884, XIII. Jahrg., S. 850—853.

Digitized by Google

Verfasser haben seit vier Jahren bezüglich der Stickstofffrage in Hohenheim vergleichende Versuche in Sandkultur ausgeführt, deren Erfolge in ihrer Gesamtheit von Interesse sind. Die Versuche des ersten Jahres (1883) dienten zunächst zur Orientierung und wurden in folgender Weise ausgeführt.

Als Bodenmaterial diente ein kalkhaltiger ziemlich grobkörniger Flusssand, aus welchem die nur in geringer Menge vorhandenen feinen schlammartigen Teilchen durch Auswaschen entfernt waren. Zu den Versuchen wurden Holzkästchen benutzt, von innen und aussen mit Oel getränkt (28 *cm* tief und im quadratförmigen Querschnitt von 14.5 *cm* Durchmesser), ausserdem auch cylindrische Glasgefässe mit weiter Oeffnung. Die Holzkästchen waren am Boden mit einigen Löchern versehen und fassten 8 *kg* Flusssand, die Gläser nur je 2.5 *kg*. Die Pflanzennahrung wurde möglichst gleichmässig dem Sande beigemischt und zwar als Bicalciumphosphat (mit 41.3 % Phosphorsäure) Magnesiumsulfat (kristallisiert), Calciumcarbonat und Kaliumbikarbonat, bei Stickstoffdüngung ganz oder teilweise an Stelle des letzteren Salzes eine entsprechende Menge von Kaliumnitrat. Von den ersten vier Salzen kamen in den Versuchen ohne Stickstoff in der angegebenen Reihenfolge auf je ein Holzkästchen 20—2—3 und 6 *g*, auf je ein Glas 5—0.5—1 und 1.5 *g* in Anwendung; in den Versuchen mit wenig Stickstoff wurde ein Viertel, in den Versuchen mit viel Stickstoff die ganze Menge des Kaliumbikarbonats durch ein gleiches Quantum Kaliumnitrat ersetzt. Damit ergab sich in den betreffenden Versuchen an Salpeterstickstoff für je ein Holzkästchen 0.2078 und 0.8312 *g*, für je ein Glas 0.05194 und 0.2078 *g*. Die Aussaat erfolgte gegen Ende April, die Ernte bei dem Hafer (in reifem Zustande) sowie bei den Ackerbohnen und Lupinen (mit noch grünen Schoten) Ende Juli; von dem Klee wurden die letzten Schnitte im August und September genommen. In den Versuchen mit Hafer vegetierten in jedem Gefäss 6, in den Versuchen mit Lupinen und Ackerbohnen je 4 Pflanzen; bei dem Klee war überall der Vegetationsstand ein dichter.

Die in Folgendem zusammengestellten Zahlen beziehen sich überall auf das Mittel von je 3 Einzelversuchen, von denen zwei in Holzkästchen und einer im Glasgefässe angestellt wurden; die durchschnittliche Menge des Stickstoffes betrug daher 0.1558 ($^1/_8$ von 0.2078 + 0.2078 + 0.0519) und 0.6232 *g*.

I. Hafer	Stroh u. Spreu *g*	Körner *g*	Zahl der Körner	Wurzeln *g*	In Summa *g*
1. Ungedüngt	4.361	1.184	40	1.538	7.083
2. Salze ohne Stickstoff	7.689	1.576	51	2.725	11.990
3. „ mit 0.1558 *g* Stickstoff . .	12.584	4.000	131	5.131	22.015
4. „ „ 0.6232 *g* „ . . .	21.469	8.906	343	6.917	37.292

Digitized by Google

II. Lupinen	Stroh und Schoten *g*	Bohnen *g*	Zahl der Bohnen	Wurzeln *g*	In Summa *g*	Stickstoff in Summa gefunden *g*
1. Ungedüngt	7.737	1.298	12	1.372	10.407	0.179
2. Salze ohne Stickstoff . . .	22.205	9.463	94	3.271	34.939	0.839
3. „ mit 0.1558 *g* Stickstoff	24.373	4.575	49	3.130	32.078	0.598
4. „ „ 0.6232 *g* „	23.282	5.014	50	2.371	30.665	0.589
III. Ackerbohnen						
1. Ungedüngt	15.628	5.350	11	3.955	24.933	0.493
2. Salze ohne Stickstoff . . .	56.148	28.530	60	9.236	93.914	2.179
3. „ mit 0.1558 *g* Stickstoff	81.992	12.592	27	11.691	106.275	2.902
4. „ „ 0.6232 *g* „	51.489	29.265	55	10.012	90.766	2.141

IV. Rotklee	1. Schnitt *g*	2. Schnitt *g*	3., 4., 5. Schnitt *g*	1.—5. Schnitt *g*	Wurzeln *g*	In Summa *g*	Stickstoff in Summa gefunden *g*
1. Ungedüngt	1.668	2.161	7.753	11.583	7.408	18.991	0.459
2. Salze ohne Stickstoff .	2.516	4.290	22.035	28.841	10.918	39.759	1.189
3. „ mit 0.1558 *g* Stickst.	4.181	4.090	15.100	23.371	8.929	32.300	0.964
4. „ „ 0.6232 *g* „	4.202	4.745	25.284	34.231	12.914	47.145	1.353

Die Zahlen beziehen sich sämtlich auf ein Material, das im Trockenschranke vorgetrocknet und dann 24 Stunden an der Luft liegen gelassen wurde (91—93 % wasserfreie Substanz). Die Stickstoffzahlen beziehen auf wasserfreie Substanz.

Der Klee wurde frisch oder grün, unmittelbar nach der Ernte gewogen und es ergab sich, dass der frische Klee folgende Mengen an Trockensubstanz enthielt, sowie ferner, dass die wasserfreie Wurzelmasse in Prozenten der gesamten Trockensubstanz der 5 Schnitte (a) und der ganzen Pflanze (b) betrug:

	1. Schnitt %	2. Schnitt %	3., 4., 5. Schnitt %	1.—5. Schnitt %	Wurzeln in % von a	b
1. Ungedüngt	18.03	17.74	24.47	21.84	67.80	40.40
2. Salze ohne Stickstoff . . .	13.97	13.61	18.00	16.75	39.70	28.40
3. „ mit 0.1558 *g* Stickstoff .	13.91	13.09	17.59	15.89	40.50	26.50
4. „ „ 0.6232 *g* „ .	14.37	13.18	17.82	16.57	39.80	29.20

Unter Wurzeln ist hier, wie auch bei den anderen Pflanzen die Summe der Stoppeln und Wurzeln zu verstehen. Der frische Klee ist namentlich bei dem üppigeren Wachstum in Nr. 2, 3 und 4 sehr wässerig und enthält relativ wenig Trockensubstanz. Es ist dies hauptsächlich dadurch bedingt, dass der Klee sehr häufig und stets in

Digitized by Google

einem noch zarten wenig entwickelten Zustande geschnitten wurde; aus demselben Grunde war auch der Stickstoffgehalt ein grosser und betrug auf Prozente der völlig wasserfreien Substanz berechnet:

	1. Schnitt %	2. Schnitt %	3., 4., 5. Schnitt %	1.—5. Schnitt %	In % der ganzen Pflanze %
1. Ungedüngt	3.29	3.33	3.27	3.29	2.86
2. Salze ohne Stickstoff	3.83	3.74	3.73	3.75	3.32
3. „ mit 0.1558 *g* Stickstoff .	4.02	3.72	3.73	3.78	3.33
4. „ „ 0.6232 *g* „ .	3.70	3.78	3.53	3.58	3.20

Die im obigen mitgeteilten Versuchsergebnisse, bei Vergleichung von Nr. 2 mit Nr. 3 und 4 zeigen deutlich, in wie hohem Grade eine Halmfrucht in ihrem Wachstum nach allen Richtungen hin durch eine geeignete Düngung des Bodens mit Salpeterstickstoff gefördert wird, während der letztere auf die Entwickelung des Rotklees und der Hülsenfrüchte (Ackerbohnen und Lupinen) keinen bestimmenden Einfluss äussert.

Von 1884 bis 1886 wurden ähnliche Vegetationsversuche in jedem Jahre nach völlig gleicher Methode, nur bezüglich der Pflanzenarten und der Vegetationsgefässe in grösserer Mannigfaltigkeit ausgeführt.

Verfasser benutzte zu den Versuchen ausser den Holzkästen und Glasgefässen noch 20 Cementkästen (50 *cm* quadratischer Querschnitt und 60 *cm* Tiefe) die in den Erdboden versenkt wurden, jedoch ein Abflussrohr für das durchsickernde Drainwasser am untersten Teile der Innenseite besassen. Die Füllung der Kästen bestand in einer 5 *cm* dicken Schicht von grobem Flusskies und dann roher nicht ausgeschlämmter Flusssand im Gewichte von 210 *kg*. In den Jahren 1885 und 1886 sind auch Versuche in Wagner'schen Kulturgefässen aus Zinkblech, (Kreisdurchmesser 25 *cm*, Tiefe 35 *cm*) angestellt worden. Jedes Gefäss wurde mit 24 *kg* Flusssand gefüllt.

Die Holzkästchen, welche je 8 *kg* Flusssand fassten, hatten Untersätze von Zinkblech, so dass die Pflanzen mittelst der in einzelnen Fällen durchgewachsenen Wurzeln von aussen keine Nahrung aufnehmen konnten. Das infolge starken Begiessens oder bei andauerndem Regen durch den Sand hindurch sickernde Wasser konnte von den Untersätzen abfliessen. Zum Schutz gegen zu grosse Erwärmung durch die Sonne waren je 8 Kästchen in einen grösseren Holzkasten eingestellt, so dass das direkte Sonnenlicht nur von oben her einwirken konnte. Aus den Holzkästchen und den Zinkgefässen wurde in jedem Herbst nach Beendigung der Versuche der ganze Inhalt ausgeschüttet, während man im Frühjahr stets wiederum Flusssand, nachdem die feinsten Teile durch Ausschlämmen entfernt waren, einfüllte. In den Cementkästen kam der rohe nicht geschlämmte Flusssand in Anwendung und blieb von einem Jahr zum andern

Digitized by Google

darin liegen, ohne erneuert zu werden. Die Menge des aus 1000 *g* des rohen Flusssandes ausgeschlämmten Masse betrug 16.4 *g*, bei der Analyse ergab sich, dass durch Kochen mit konzentrischer Salzsäure aus dem rohen Flusssand sowie aus dem abgeschlämmten Teil desselben sich auflöste:

	Roher Flussand %	Abgeschlämmter Teil %
Wasser bei 100°	1.090	1.040
Glühverlust	1.730	11.370
Kalk	2.340	4.620
Magnesia	0.083	0.190
Eisenoxyd	2.850	6.010
Thonerde	—	1.550
Phosphorsäure	0.034	0.201
Schwefelsäure	0.071	0.080
Kali	0.058	0.200
Natron	0.025	0.081
Unlösliches	91.820	74.660

Der Boden in den Versuchsgefässen war sehr locker, da sich der Raumingehalt derselben zum Gewichte des Sandes wie 1 : 1.36 resp. 1.40 verhielt. In der von den abschlämmbaren Teilen befreiten Substanz waren einige Spuren von Stickstoff vorhanden, während die abgeschlämmte Masse 0.304 %, wohl ausschliesslich in humusartiger Verbindung, enthielt. Gleichwohl konnte von diesem Stickstoff nur sehr wenig als Pflanzennahrung fähig sein, da sich das Wachstum der Pflanzen in dem rohen Flussande unter sonst gleichen Verhältnissen sich ganz ebenso gestaltete, wie in dem ausgewaschenen, also von den feinsten stickstoffhaltigen Teilen befreiten Sand.

	Bicalcium-phosphat *g*	Calcium-carbonat *g*	Magnesium-sulfat (kryst.) *g*	Kalium-bicarbonat *g*	Kalium-nitrat *g*
a. Holzkästchen.					
2. Salze ohne Stickstoff	10	3	2	6	—
3. „ mit 0.208 *g* Stickstoff	10	3	2	4.5	1.5
4. „ „ 0.832 *g* „	10	3	2	—	6
b. Zinkgefässe.					
2. Salze ohne Stickstoff	20	6	4	12	—
3. „ mit 0.416 *g* Stickstoff	20	6	4	9	3
4. „ „ 1.664 *g* „	20	6	4	—	12
c. Cementkästen.					
2. Salze ohne Stickstoff	50	10	6	24	—
3. „ mit 0.832 *g* Stickstoff	50	10	6	18	6
4. „ „ 3.328 *g* „	50	10	6	—	24

Digitized by Google

In jeder der drei Versuchsreihen (Holzkästchen, Zinkgefässe, Cementkästen) wurden bei jeder Pflanzenart stets vier Einzelversuche ausgeführt, nämlich 1. ungedüngt, 2. Nährsalze ohne Stickstoff, 3. Salze mit wenig und 4. mit viel Stickstoff. Die Menge der im Jahre 1884 (bei Anwendung der Zinkgefässe im Jahre 1885) dem Sande beigemischten Saize betrug ist in vorstehender Tabelle angegeben.

In den Cementkästen fügte man noch 10 *g* Gips hinzu, und zwar wurde dieser ebenso wie das Bicalciumphosphat und das Calciumkarbonat mit dem letzten Drittel des Sandes in einer reichlich 20 *cm* mächtigen Schicht bei dem Einfüllen möglichst sorgfältig gemischt, während man die leicht löslichen Salze (Magnesiumsulfat, Kaliumbicarbonat und Kaliumnitrat) der obersten nur etwa 5 *cm* mächtigen Schicht beimischte. Vom Jahre 1885 an fand in den Cementkästen kein weiterer Zusatz von Gips und von Kreide statt und die Menge des jährlich beigemischten Bicalciumphosphats war auf 10 *g* ermässigt, weil angenommen werden konnte, dass der Ueberschuss aus dem Jahre 1884 noch nachwirkte und ausserdem im nicht geschlämmten Flusssande eine nicht unbedeutende Menge von Phosphorsäure enthalten war. Bei den Versuchen in Holzkästchen und Zinkgefässen wurden in jedem Jahre mit der Erneuerung des geschlämmten Flusssandes auch die oben angegebenen Mengen der Salze aufs Neue beigemischt. Sämtliche Versuche, zunächst die einer und derselben Reihe angehörenden, waren unter freiem Himmel fortwährend völlig gleichen Einflüssen von Luft und Licht ausgesetzt; nur die Holzkästchen wurden bei einem besonders starken und anhaltenden Regenfalle in ein Glashaus hineingebracht. Die Blechgefässe und Cementkästen waren so konstruiert, dass bei Regenwetter und nach demselben aus der untersten Bodenschicht abfliessende Wasser vollständig gesammelt werden konnte und wieder zum Begiessen der betreffenden Gefässe verwandt wurde. Bei den Holzkästen wurde immer destilliertes Wasser angewendet.

Die Ergebnisse der Versuche sind in einer grösseren Anzahl von Tabellen dargestellt, von denen wir im folgendem einige wiedergeben. Die Zeit der Aussaat und der Ernte war immer ziemlich die gleiche wie im Jahre 1883.

A. Versuche in Holzkästchen (Inhalt je 8 *kg* Flusssand).
Mittel von 1884–1886.

	Ganze Pflanzen			
	Hafer *g*	Erbsen *g*	Bohnen *g*	Klee *g*
1 Ungedüngt	9.67	32.67	22.52	19.64
2. Salze ohne Stickstoff	11.56	136.07	49.64	43.05
3. „ mit 0.208 *g* Stickstoff . .	29.61	144.40	59.01	38.22
4. „ „ 0.832 *g* „ . .	79.09	134.66	52.05	38.39

Digitized by Google

B. Versuche in Gefässen von Zinkblech (Inhalt je 24 *kg* Sand).

	Ganze Pflanzen			
	Hafer		Sanderbsen	
	1885 *g*	1886 *g*	1885 *g*	1886 *g*
1. Ungedüngt	44.59	32.82	48.13	46.51
2. Salze ohne Stickstoff	41.43	34.53	160.18	204.26
3. „ mit 0.416 *g* Stickstoff . .	106 97	120.68	150.17	305.60
4. „ „ 1.664 *g* „ . .	156.16	302.84	157.09	347.93

C. Versuche in Cementkästen (Inhalt je 210 *kg* Flusssand). Mittel von 1885 und 1886.

	Hafer Ganze Pflanze *g*	Bohnen Kraut und Wurzeln *g*	Lupinen Kraut und Wurzeln *g*	Rotklee Kraut und Wurzeln *g*	Kartoffel Knollen *g*
1. Ungedüngt	60.76	213.41	119.15	124.60	697
2. Salze ohne Stickstoff . . .	64.60	397.10	285.95	236.63	760
3. „ mit 0.832 *g* Stickstoff.	147.28	317.88	196.79	237.46	842
4. „ „ 3.328 *g* „ .	390.65	351.00	318.33	268.65	1384

Im Jahre 1886 wurde die Ernte des Hafers. (in reifen Zustande) in allen drei Versuchsreihen (A, B und C) am 14. August vorgenommen, die der Sanderbsen und Ackerbohnen, (beide zur Zeit der Blüte) in A am 29. Juli, ferner in B die der Sanderbsen am 3. August, in C die der Ackerbohnen am 3. und der Lupinen (mit ausgebildeten Schoten, aber noch unreifen Samen) am 25. August. Der Rotklee entwickelte sich sehr üppig, blieb aber wegen des häufigen, nämlich viermaligen Schnittes (in A am 15. Juni, 12. Juli, 8. August und 3. September, in C am 25. Juni, 23. Juli, 1. September und 18. Oktober) stets in zartem Zustande; die Blütenstengel gelangten nicht zur Entwickelung.

In einigen Ernten des Jahres 1886 wurde auch die Menge der völlig wasserfreien Substanz und des Stickstoffes bestimmt; die Untersuchung bezog sich nur auf den oberirdischen Teil der Pflanzen; Wurzeln und Stoppeln wurden dagegen ausgeschlossen. Die Ergebnisse waren folgende:

	Hafer (C)								Ackerbohnen (C)				
	Trockensubstanz			Stickstoff					Grüne Pflanze	Wasserfreie Pflanzen		Stickstoff	
	Körner *g*	Stroh *g*	Gesamt *g*	Körner *g*	= %	Stroh *g*	= %	Gesamt *g*	*g*	*g*	= %	*g*	= %
1. Ungedüngt	5.91	31.13	37.04	0.128	2.17	0.243	0.78	0.371	685	116.93	17.07	2.478	2.12
2. Salze ohne Stickstoff .	7.04	31.50	38.54	0.142	2.01	0.246	0.78	0.388	1372	239.21	17.44	4.689	1.96
3. Salze mit 0.832*g* Stickstoff . . .	29.40	74.82	104.22	0.567	1.93	0.569	0.76	1.136	918	151.04	16.45	3.232	2.14
4. Salze mit 3.328*g* Stickstoff . . .	77.54	274.96	352.50	1.396	1.80	2.090	0.76	3.486	1271	195.43	15.37	4.104	2.10

Digitized by Google

	Lupinen (C)									
				Samen			Stengel etc.			
	Grüne Pflanzen *g*	Wasserfreie Pflanzen *g*	= %	Trocken-substanz *g*	Stickstoff *g*	= %	Trocken-substanz *g*	Stickstoff *g*	= %	Stickstoff Gesamt *g*
1. Ungedüngt	716	109.6	15 3	21.89	1.666	7.61	87.71	1.131	1.29	2.797
2. Salze ohne Stickstoff	1962	311.7	15.8	74.61	6.255	8.38	237.09	3.319	1.40	9.572
3. Salze mit 0.832 *g* Stickstoff	1457	208.4	14.7	37.57	3.257	8.67	170.79	2.131	1.25	5.392
4. Salze mit 3.328 *g* Stickstoff	2005	314.3	15.7	69.42	5.755	8.29	244.89	3.061	1.25	8.816

	Rotklee (C)				
	1.—4. Schnitt Gesamt			Stickstoff im 1.—4. Schnitt	
	Grün *g*	Wasserfrei *g*	= %	*g*	= %
1. Ungedüngt	524	107.42	20.50	3 396	3.16
2. Salze ohne Stickstoff	1480	230.82	15.60	8.352	3.62
3. „ mit 0.832 *g* Stickstoff	1634	243.54	14.90	8.803	3.61
4. „ „ 3.328 *g* „	1767	257.68	15.14	9.403	3.65

	Sanderbse (B)					
	Grüne Pflanzen *g*	Wasserfrei *g*	= %	Stickstoff Gesamt *g*	= %	Stickstoff in Körner *g*
1. Ungedüngt	124	30.76	24.8	0.488	1.39	3.94
2. Salze ohne Stickstoff	773	165.92	21.5	2.389	1.44	4.11
3. „ mit 0.416 *g* Stickstoff	1103	238.60	21.6	3.698	1.55	4.21
4. „ „ 1.664 *g* „	1179	265.37	22.5	5.069	1.91	4.77

Alle Versuchsergebnisse, die im obigen mitgeteilt worden sind, zeigen ohne Ausnahme, dass eine Halmfrucht, wie der Hafer, unter den hier vorhandenen Verhältnissen nur dann gut gedeiht, wenn dem Boden eine genügende Menge von Stickstoffnahrung zunächst von Salpeterstickstoff beigemengt worden ist, oder überhaupt von der ersten Entwickelung der Pflanze an zur Aufnahme durch die Wurzeln ihr zur Verfügung steht; dagegen war in diesen Versuchen das Wachstum der Leguminosen und der kleeartigen Pflanzen in einem stickstofffreien oder doch überaus stickstoffarmen, nur mit den nötigen festen Nährstoffen (Aschenbestandteilen) versehenen Boden ohne direkte Zufuhr von Stickstoffnahrung meistens ein ebenso normales und üppiges, wie unter dem Einflusse einer schwächeren oder stärkeren Stickstoffdüngung, nicht selten sogar ein noch üppigeres. Die Kartoffel hat sich der

Digitized by Google

Halmfrucht ähnlich verhalten, insofern eine Salpeterdüngung ebenfalls entschieden günstig wirkte; hierzu scheint aber eine ziemlich beträchtliche Menge von Stickstoffnahrung erforderlich zu sein, da der Erfolg bei einer geringen Zufuhr höchst unbedeutend war, während die Wirkung einer solchen bei dem Hafer schon sehr bestimmt hervortrat.

Im Jahre 1886 war das Wachstum des Hafers in den Cementkästen und auch in den Zinkgefässen unter dem Einfluss der Stickstoffdüngung ein auffallend üppiges, namentlich bezüglich der Strohbildung, während ohne Zufuhr von Stickstoff die Pflanzen ganz ebenso dürftig wie im Jahre 1885 sich entwickelten. Die diesbezügliche Untersuchung ergab, dass die Ernte aus den Cementkästen in Körnern und Stroh des reichlich mit Salpeterstickstoff gedüngten Hafers im Ganzen 3.486 *g* Stickstoff enthielt oder nach Abzug von 0.388 *g*. d. h. derjenigen Menge, welche in den ohne Zufuhr von Stickstoff gewachsenen Pflanzen gefunden wurde, noch 3 098 *g*; da im Frühjahr, unmittelbar vor der Einsaat den obersten Schichten des Bodens 3.328 *g* Stickstoff zugeführt worden waren, so bleibt als Differenz nur 0.230 *g*, kaum so viel als dem Stickstoff der Wurzeln und Stoppeln entsprechen mochte. In Körnern und Stroh nach schwacher Stickstoffdüngung des Hafers fand man 1 136 oder nach Abzug von 0.388 *g* noch 0.748 *g*, nicht viel weniger, als dem Boden beigemischt war (0.832 *g*).

Verfasser führt die Ursache, weshalb der Hafer und auch einige andere Pflanzen speziell im Jahre 1886 besonders üppig sich entwickelten, auf die Witterung im ganzen Verlaufe der Vegetation zurück. Es ergiebt sich aus dem Vergleiche der Temperaturverhältnisse und der wässerigen Niederschläge für die drei Monate Mai, Juni und Juli der Jahre 1884, 1885 und 1886, dass die Wärmesumme, gefunden durch Addition der einzelnen Tagesmittel in den beiden Jahren 1885 und 1886 fast ganz gleich und dasselbe auch sehr annähernd der Fall bezüglich des gesamten wässerigen Niederschlages ist.

Aber die Verteilung der Wärme und Feuchtigkeit ist in beiden Jahrgängen wesentlich verschieden und damit mag die ungleich üppige Entwickelung, zunächst des Hafers in den Cementkästen, unter dem Einflusse einer reichlichen Stickstoffdüngung, also die mehr oder weniger vollständige Ausnutzung der letzteren in Zusammenhang stehen.

Bei der Halmfrucht (Hafer) war in den vorliegenden Versuchen, also unter Anwendung von Flusssand, einem stickstofffreien oder doch sehr stickstoffarmen Bodenmaterial ohne Zufuhr von Stickstoff kein nennenswerter Ertrag zu erzielen, während die Ernte unter dem Ein-

Digitized by Google

flusse einer Düngung mit Salpeterstickstoff bis auf das Fünf- und selbst Zehnfache gesteigert werden konnte, mehr oder weniger, je nach der jedesmaligen Stärke der Düngung.

Aehnliches beobachtet man bei den Kartoffeln.

Ganz anders aber zeigte sich dieses Verhalten der Hülsenfrüchte und des Klees; diese Pflanzen zeigten auch ohne jede Zufuhr von Stickstoff, wenn nur die nötigen Aschenbestandteile im Boden vorhanden waren, ein normales, oft sogar üppiges Wachstum.

Im Mittel von 9 Versuchsreihen (bestehend aus je 4 Einzelversuchen) mit Hafer und aus 28 Versuchsreihen mit Hülsenfrüchten und Kleearten (7 mit Rotklee, 7 mit Ackerbohnen, 6 mit Sanderbsen, 3 mit Lupinen, 2 mit Futterwicken, 2 mit Seradella und 1 mit Wundklee) erntete man an lufttrockener Substanz der ganzen Pflanze.

Hafer	*g*	= %	Hülsenfrüchte-Klee	*g*	= %
1. Ungedüngt	26.62	100.0	1. Ungedüngt	50.52	100.0
2. Salze ohne Stickstoff .	28.60	107.4	2. Salze ohne Stickstoff .	119.53	236.6
3. „ mit 0.370 *g* Stickst.	71.62	269.0	3. „ mit 0.323 *g* Stickst.	112.52	222.7
4. „ „ 1.476 *g* „	155.50	584.2	4. „ „ 1.292 *g* „	122.29	242.1

Wenn man die Versuche C, in welchem der Boden aus rohem, also nicht vorher ausgeschlämmten Flusssand bestand, von der Berechnung ausschliesst, so bleiben 7 Versuchsreihen für den Hafer und 22 Versuchsreihen für die Hülsenfrüchte und Kleearten übrig und es ergeben sich alsdann als Mittelzahlen:

Hafer	*g*	= %	Hülsenfrüchte-Klee	*g*	= %
1. Ungedüngt	16.87	100.0	1. Ungedüngt	22.71	100.0
2. Salze ohne Stickstoff .	18.31	108.5	2. Salze ohne Stickstoff .	68.53	301.8
3. „ mit 0.238 *g* Stickst.	47.42	281.1	3. „ mit 0.180 *g* Stickst.	73.39	323.2
4. „ „ 0.952 *g* „	110.74	656.4	4. „ „ 0.720 *g* „	74.95	330.0

Während diese Zahlen in ihrem gegenseitigen Verhältnis (in Prozenten von Ungedüngt) bei dem Hafer nur wenig von den vorher erwähnten verschieden sind, ist dies dagegen bei den Hülsenfrüchten und Kleearten bezüglich der Ernten im ungedüngten und überhaupt gedüngten Sande in höherem Grade der Fall. Es spricht das wiederum dafür, dass unter den hier vorhandenen Verhältnissen das Wachstum der Pflanzen bei dem Hafer weitaus in erster Linie durch die dem Boden beigemischte Stickstoffnahrung, bei den Hülsenfrüchten u. s. w. aber durch die Düngung mit fixen Nährstoffen (Aschenbestandteile) gefördert worden ist. Dass die Ernte unter dem Einflusse der Stick-

Digitized by Google

stoffdüngung, namentlich der schwächeren in Nr. 3, bei den Hülsenfrüchten u. s. w. freilich nur unbedeutend erhöht worden ist, liegt im Verhalten der Sanderbse; wir verweisen hierbei auf das Original.

Bei den Versuchen in den Cementkästen (C), welche mit rohem, nicht ausgeschlämmtem Flusssande angefüllt waren, wurden die Ernten des Jahres 1886 ausser vom Hafer auch von Rotklee, Ackerbohnen und Lupinen auf ihren Stickstoffgehalt untersucht. Bezüglich der Ernten von Ackerbohnen, besonders aber von Lupinen ist zu erwähnen, dass dieselben in beiden Jahren (1885 und 1886) in dem Kasten Nr. 3 (Salze mit wenig Stickstoff) gegenüber von Nr. 2 (Salze ohne Stickstoff) auffallend zurückblieben. Die Ernte erfolgte nach ziemlich beendigter Blüte, aber vor der Reife im grünen Zustande der Pflanzen: bei den Lupinen, war die Schotenbildung in beiden Jahrgängen eine sehr vollkommene, bei den Ackerbohnen jedoch im Jahre 1886 eine weit weniger gute, als in dem vorhergegangenen Jahre. Bei der ersten Pflanze war die Entwickelung ohne Stickstoffzufuhr, ähnlich wie bei der Sanderbse, anfangs langsam, später aber eine um so raschere, während bei der Ackerbohne dieses Verhalten nicht deutlich hervortrat. Bezüglich des Rotklees erkennt man ganz in Uebereinstimmung mit den meisten, der Familie der Papilionaceen angehörenden Pflanzen, dass die dem Boden beigemischte oder überhaupt darin vorhandene thätige Stickstoffnahrung in der ersten Periode der Vegetation entschieden günstig wirkt; aber schon bei dem zweiten Schnitt ist die Differenz fast ausgeglichen und die Ernte von dem Klee ohne Stickstoffzufuhr eine ebenso grosse, wie mit Stickstoffzufuhr. In den späteren Schnitten beobachtet man manchmal wiederum bei Stickstoffdüngung Mehrerträge, die aber weder bedeutend, noch auch ganz regelmässig sind. Die Ernte betrug an lufttrockner Substanz (mit durchschnittlich 5.8 % Wasser im Jahre 1886):

	1. Schnitt *g*	2. Schnitt *g*	3. Schnitt *g*	4. Schnitt *g*	Gesamt *g*	Nr. 1 = 100 %
1885.						
1. Ungedüngt	00.0	61.3	47.2	27.2	135.7	100.0
2. Salze ohne Stickstoff	44.0	63.2	70.7	42.4	227.3	167.5
3. „ mit 0.832 *g* Stickstoff	51.0	52.1	69.5	44.3	216 9	159.8
4. „ „ 3.328 *g* „	58.8	68.6	87.3	49.4	264.1	194.6
1886.						
1. Ungedüngt	00.0	00.0	75.6	37.9	113.5	100.0
2. Salze ohne Stickstoff	45.4	82.0	79.1	39.4	245.9	215.8
3. „ mit 0.832 *g* Stickstoff	47.5	81.9	78.4	49.9	258.0	227.3
4. „ „ 3 328 *g* „	68.8	89.9	67.1	47.4	273.2	240.7

Digitized by Google

In völlig wasserfreiem Zustande ergab sich im Jahre 1886 als Gesamtertrag und als Stickstoffgehalt:

	1. Versuch	2. Versuch	3. Versuch	4. Versuch
a) Gesamtertrag	107.42 *g*	230.82 *g*	243.54 *g*	257.68 *g*
b) Darin Stickstoff	3.396 *g*	8.352 *g*	8.803 *g*	9.403 *g*
b) in Prozent von a) . .	3.16 %	3.62 %	3.61 %	3.65 %

Die Versuche Nr. 2 bis 4 zeigen für den Gesamtertrag und die absolute Stickstoffmenge, etwas zunehmende Zahlen, aber Differenzen, welche nur gering sind und durchaus nicht in einem entsprechenden Verhältnis zu der Stickstoffzufuhr im Dünger stehen. Der prozentische Stickstoffgehalt der Trockensubstanz war in den Versuchen 2—4 völlig gleich, dagegen überall bei üppigerem Wachstum des Klees um etwa $^1/_2$ % höher als in den dürftiger entwickelten Pflanzen des Versuches Nr. 1, was in ganz ähnlicher Weise auch bei den Versuchen im Jahre 1883 beobachtet wurde. Bei allen Bestimmungen fand man im Klee ohne Ausnahme den verhältnismässig sehr hohen Stickstoffgehalt von 3—4 % der Trockensubstanz, was durch die zarte Beschaffenheit der Pflanzen bedingt wurde, denn der Trockengehalt betrug in Nr. 2—4 durchschnittlich 14.9—15.6 % und nur bei den weniger üppig wachsenden Pflanzen in Nr. 1 erhob er sich bis auf 20.5 %. Gleichwohl war der Ertrag ein sehr grosser und berechnet sich in Nr. 2—4 pro *ha* auf 9233—10307 *kg* und darin waren nicht weniger als 334—376 *kg* Stickstoff enthalten, zu welcher Menge für Stoppeln und Wurzeln noch ein weiteres Drittel hinzukommt.

Eine ebenso grosse Masse von Trockensubstanz und Stickstoff, wie der Klee im Jahre 1886, lieferte die Lupine bei Versuch 2 und 4 im oberirdischen Teile der Pflanze. Es war sogar in der ohne direkte Stickstoffzufuhr erzielten Ernte (Nr. 2), die Menge des Stickstoffes noch etwas grösser, als unter dem Einflusse der Zufuhr dieses Stoffes (Nr. 4), obgleich die Pflanzen im ersteren Falle anfangs etwas langsamer sich entwickelten; später aber zeigte sich ein um so rascheres Wachstum, welches noch zur Zeit der Ernte ein relativ lebhaftes war. Die Ackerbohnen haben im Jahre 1886 nicht eine so grosse Menge von Stickstoff in ihrem Organismus angesammelt, wie der Klee und die Lupinen; jedoch ergab sich auch hier, dass die Pflanzen ohne Stickstoffdüngung bei der Ernte etwas mehr Stickstoff enthielten als mit Stickstoffdüngung.

Im Jahre 1884 wurden ausser den erwähnten noch einige weitere Pflanzen kultiviert, nämlich Futterwicke, Sandwicke, Wundklee und

Digitized by Google

Seradella. Auch bei diesen Pflanzen beobachtete man im allgemeinen ganz ähnliche Erscheinungen, wie bei der Erbse, Ackerbohne und dem Rotklee, nur war die günstige Wirkung des Stickstoffdüngers bei der Seradella besonders auffallend, so dass sie noch über die ersten Perioden des Wachstums hinaus sichtbar blieb. Die ohne Stickstoffdüngung gewachsenen Pflanzen der Seradella erholten sich äusserst langsam; schliesslich lieferten sie freilich eine ebenso grosse Masse von Trockensubstanz, wie bei schwacher Stickstoffdüngung geerntet wurde, aber doch lange nicht so viel, wie bei der starken Stickstoffdüngung sich ergab. Bei der Wicke war mit und ohne Stickstoffdüngung kein wesentlicher Unterschied im Wachstum der Pflanzen zu bemerken; der Wundklee gab nicht recht klare Resultate und ist überhaupt wegen der Art und Weise seiner Entwickelung im ersten Jahre des Anbaues zu derartigen Versuchen in kleinen Gefässen nicht zu verwenden.

Bei den vorliegenden Versuchen hat in einem ziemlich grobkörnigen teilweise noch von den in kleiner Menge vorhandenen thonigen Substanzen durch Auswaschen befreitem Flusssande, also in einem an sich sterilen, namentlich sehr stickstoffarmen Boden eine überaus grosse Produktion von vegetabilischer Substanz stattgefunden, wenn nur die nötigen Nährstoffe in geeigneter Menge dem Sande beigemischt waren. Verfasser hat, um ein klares Bild von dieser üppigen Vegetation zu geben, die Erträge des Jahres 1886, sowie die darin enthaltenen Stickstoffmengen für einige der kultivierten Pflanzen in Kilo und auf die Fläche von 1 *ha* berechnet, ohne jedoch damit behaupten zu wollen, dass in der Praxis wirklich so grosse Ernten erzielt werden könnten. Es ergaben sich als Erträge an völlig wasserfreier Substanz und zwar nur in dem oberirdischen Teil der Pflanze (ohne Stoppeln und Wurzeln) in *kg* pro *ha*:

	Hafer	Ackerbohne	Lupine	Rotklee	Sanderbse
1. Ungedüngt	1482	4677	4384	4297	6152
2. Salze ohne Stickstoff . . .	1542	9568	12468	9233	33184
3. „ mit wenig Stickstoff .	4169	6042	8336	9742	47720
4. „ „ viel „ .	14180	7817	12572	10307	53074

In diesen Erträgen war an Stickstoff in *kg* pro *ha* enthalten:

1. Ungedüngt	14.8	99.1	111.9	135.8	97.6
2. Salze ohne Stickstoff . . .	15.5	187.6	382.9	334.1	477.8
3. „ mit wenig Stickstoff .	45.4	129 3	215.7	352.1	739.6
4. „ „ viel „ .	139.4	164.2	352.6	376.1	1013.8

Digitized by Google

Von besonderem Interesse ist es, die in den Ernten enthaltenen Stickstoffmengen mit denjenigen zu vergleichen, die mit dem Samen und dem Dünger direkt in den Boden gebracht worden sind. Die Aussaat war in den Cementkästen eine sehr reichliche, so dass damit bei dem Hafer pro *ha* berechnet dem Boden 23.8 *kg*, bei den Bohnen sogar 41.4 *kg*, bei den Lupinen 23.6 *kg*, bei den Erbsen dagegen nur 12.9 *kg* Stickstoff zugeführt wurden; der ausgestreute Kleesamen war nicht gewogen, jedenfalls aber als Stickstofflieferant von geringer Bedeutung. Bei der schwachen Stickstoffdüngung (Versuche Nr. 3) berechnet sich die Menge des damit zugeführten Stickstoffs in den Cementkästen pro *ha* auf 33.3 *kg*, bei der starken Düngung (Nr. 4) auf 133.2 *kg*, in den Zinkgefässen (Erbsen) bezw. auf 83.2 und 332.8 *kg*. Es war hiernach in den Ernten der betreffenden Pflanzen mehr (+) oder weniger (—) enthalten, als man dem Boden im Samen und Dünger direkt zugeführt hatte, wiederum in *kg* pro *ha*:

	Hafer	Bohnen	Lupinen	Rotklee	Erbsen
1. Ungedüngt	— 9.0	+ 57.7	+ 88.3	+135.8	+ 84.7
2. Salze ohne Stickstoff . . .	— 8.3	+146.2	+359.3	+334.1	+464.9
3. „ mit wenig Stickstoff .	—11.7	+ 54.6	+158.8	+318.8	+643.5
4. „ „ viel „ .	—16.5	+ 89.5	+195.8	+242.9	+668.1

Hierzu kommt noch der in den Stoppeln und Wurzeln enthaltene Stickstoff, dessen Menge bei dem Hafer kaum dem angegebenen Minus entspricht, bei den Bohnen und Lupinen das Plus im vorliegenden Falle nur wenig (um 10 bis 20 *kg*) bei den Sanderbsen aber bedeutend erhöht. Für Hafer und Erbsen findet man nämlich an Trockensubstanz und Stickstoff in Stoppeln und Wurzeln in *kg* pro *ha* annähernd:

	Trockensubstanz		Stickstoff	
	Hafer	Erbsen	Hafer	Erbsen
1. Ungedüngt	482	2100	3.8	29.2
2. Salze ohne Sticktoff . . .	713	3560	5.6	51.3
3. „ mit wenig Stickstoff .	1302	5945	9.9	92.2
4. „ „ viel „ .	2501	7725	19.0	147.6

Man sieht, dass der Hafer bei den Versuchen des Jahres 1886 (in den Cementkästen) in seiner Gesamternte fast genau ebenso viel Stickstoff enthielt, als mit Samen und Dünger dem Boden zugeführt worden war und ähnlich, wenn auch nicht immer genau übereinstimmend war das Resultat aller anderen Versuche mit Hafer im Flusssande. Dies Ergebnis ist mit demjenigen Hellriegel's übereinstimmend, der

Digitized by Google

beobachtet hat, dass Hafer und die anderen Halmfrüchte in der Ernte niemals mehr Stickstoff lieferten, als man dem Boden mit dem Samen und als Dünger in Form von salpetersauren Salzen zugeführt hatte; es betrug jene Menge durchschnittlich etwa 90 % der letzteren, während man in der Praxis, also unter natürlichen Bodenverhältnissen im allgemeinen schon zufrieden ist, wenn die durch Düngung mit Chilisalpeter bei Halmfrüchten bewirkten Mehrerträge in Körnern und Stroh ihrem Stickstoffgehalte nach 40 — 50 % des dem Boden beigemischten Salpeterstickstoffes entsprechen.

Es hat fast den Anschein, als wenn die Halmfrüchte gar nicht die Fähigkeit haben, den mit den atmosphärischen Niederschlägen zugeführten, sowie den etwa vom Boden aus der Atmosphäre in Form von Ammoniak absorbierten Stickstoff in sich anfzunehmen und zu assimilieren. Die Kartoffel hat sich gegen die Zufuhr von Salpeterstickstoff ähnlich verhalten, wie der Hafer, nur mit dem Unterschiede, dass die Ernte unter dem Einflusse dieser Düngung bei weitem nicht so rasch und bedeutend gesteigert wurde als bei der letzteren Pflanze; es scheint dazu eine relativ grössere Menge von Stickstoff im Dünger oder überhaupt im Boden erforderlich zu sein. Dagegen hat in allen Versuchsreihen bei dem Anbau von Klee und Hülsenfrüchten ganz besonders bei der Sanderbse, auch ohne diese Zufuhr im Dünger, eine überaus grosse Aufnahme von Stickstoff stattgefunden. Die Erträge waren ohne alle Stickstoffzufuhr durchschnittlich ebenso gross, nicht selten sogar grösser, als nach reichlicher Düngung des Bodens mit Salpeterstickstoff und auch im letzteren Falle übertraf die in den Ernten enthaltene Stickstoffnahrung die der Zufuhr im Dünger und in dem ausgelegten Samen beträchtlich. **Brunnemann.**

Düngung.

Vergleichende Untersuchungen über die Beschaffenheit und Düngerwirkung des bei Einstreu von Stroh und von Torfstreu gewonnenen Stalldüngers.

Ausgeführt von der Moor-Versuchs-Station, Ref. Prof. **M. Fleischer.**

Gegenüber dem Misstrauen, welches bei Einführung der Torfstreu als Ersatzmittel für Stroh, dem mit diesem Material produzierten

[1]) Mitteilungen des Vereins z. F. d. Moorkultur im deutschen Reich, V. Jahrg. 1887, Nr. 24, S. 285—290.

Digitized by Google

Dünger entgegengebracht wurde, weil der Torf nicht wie das Stroh im Boden sich zersetzen, vielmehr bei lange fortgesetztem Gebrauch solchen Düngers den Boden „versäuren" werde, veröffentlicht die Moor-Versuchs-Station Untersuchungen, welche wohl geeignet erscheinen, die bezeichneten Bedenken zu zerstören. Sie versuchte, durch exakte vergleichende Versuche folgende Fragen zu entscheiden:

Erstens. Wie stellt sich die Beschaffenheit des Stalldüngers bei Verwendung von Torfstreu (Hannoversche Moostorfstreu) gegenüber der bei Stroheinstreu erzielten?

Zweitens. Wie wirkt der Torfstreudünger gegenüber dem Strohstreudünger auf dem Felde?

Die Versuche wurden in den Jahren 1883 — 1887 durchgeführt. Ueber die im Jahr 1883 erzielten Untersuchungsergebnisse ist bereits früher eine kurze Mitteilung in dieser Zeitschrift (Jahrgang 1884, Seite 500) erschienen, deren wesentlichste Punkte des besseren Verständnisses wegen hier nochmals aufgeführt werden mögen.

Erstens die Beschaffenheit des Stalldüngers bei Torf- und Stroheinstreu.

Untersuchungen des Jahres 1883. Um ein für den Vergleich beider Düngerarten geeignetes Material zu gewinnen, wurde in einem mit 9 Stück Hornvieh bestandenen Stall 6 Tage lang zu 12—13 *cm* langem Häcksel geschnittenes Roggenstroh und die darauf folgenden 6 Tage Moostorfstreu eingestreut. Von beiden Streumaterialien wurde soviel zugewogen, dass man auf ein vollständiges Aufsaugen der Jauche rechnen konnte und zwar vom Stroh 4.6 *kg*, von der Torfstreu 3.5 *kg* pro Tag und Tier. Die Jaucheabflüsse waren vor Beginn des Versuches verstopft worden, sodass sämtliche flüssige Ausscheidungen in den Dung gelangt sind.

Die Tiere hatten vor dem Versuch seit längerer Zeit ein Futter erhalten, bestehend pro Tag und Kopf aus 10 *kg* Wiesenheu, 5 *kg* Schrot, (Mais, Gerste, Roggen) 2.8 *kg* Futterkohl, 5 *kg* Kohlrüben, 3.6 *kg* Moorrüben, 14.3 *kg* Biertrebern; dasselbe wurde auch während des Versuchs beibehalten und für jeden Tag durch die Stationsbeamten abgewogen. Am Schluss des Versuches wurde der Gesamtdünger gewogen, hierbei an möglichst vielen Stellen Proben fortgenommen und diese zu einer Durchschnittsprobe (von je ca. 50 *kg*) für die chemische Untersuchung vereinigt.

Digitized by Google

In je 6 Tagen hatten 9 Tiere an Dünger (Streu eingeschlossen) produziert:

	bei Stroheinstreu	bei Torfeinstreu
	2971 *kg*	2767 *kg*
oder pro Tag und Tier	55.0 „	51.0 „
mit	17.98 % Trockensubstanz	17.11 % Trockensubstanz
mithin an trocknem Dünger	9.89 *kg*	8.73 *kg*
Bringt man davon das trockne Streumaterial in Abzug mit	3.91 „	2.84 „
so bleibt an wirklich produzierter Düngermasse	5.98 „	5.89 „

Es war mithin in beiden Versuchsperioden die Düngerproduktion eine ausserordentlich gleichmässige gewesen.

Die chemische Untersuchung ergab für den Gehalt des Düngers an wertbestimmenden Stoffen folgendes:

Es enthielten 1000 Teile

	Frischer Dünger		Trockner Dünger	
	bei Stroheinstreu	bei Torfeinstreu	bei Stroheinstreu	bei Torfeinstreu
Kali	2.93	2.91	16 28	16.99
Kalk	1.59	1.56	8.85	9.11
Phosphorsäure	1.42	1.43	7.91	8.33
Gesamtstickstoff	2.72	3.36	15.12	19.63
Leicht löslichen Stickstoff . .	0.06	0.37	0.31	2.14
Schwerer löslichen Stickstoff .	2.66	2.99	14.81	17.49

Aus diesen Zahlen berechnet sich, dass der Tagesdünger pro Tier enthielt

	bei Stroheinstreu	bei Torfeinstreu
	g	*g*
Kali	161.2	148.4
Kalk	87.5	79.6
Posphorsäure	78.1	72.9
Gesamtstickstoff	149.6	171.4
Leicht löslichen Stickstoff . . .	3.3	18.9
Schwerer löslichen Stickstoff . .	146.3	152.5

Das Stroh ist reicher an Kali, Kalk, Phosphorsäure, dagegen ärmer an Stickstoff als die Torfstreu, dementsprechend enthielt auch der bei Strohstreu erzielte Tagesdünger an Kali 12.8 *g*, an Kalk 7.9 *g*, an Phosphorsäure 5.2 *g* mehr, dagegen an Stickstoff 21 8 *g* weniger als der Torfstreudünger.

Besonders auffällig ist es, dass der Torfstreudünger um 15.6 *g* an leicht löslichem Stickstoff reicher war als

Digitized by Google

der Strohstreudünger, eine Beobachtung, welche auch in dem folgenden Versuch gemacht wurde.

Untersuchungen des Jahres 1884. Im Herbst 1884 wurde der Versuch unter gleichen Verhältnissen mit 10 Milchkühen wiederholt.

Dieselben erhielten während der 8 Versuchstage ein Futter bestehend aus 685 *kg* Heu, 895 *kg* Kohlrüben, 1152 *kg* Biertrebern, 400 *kg* Gerstenschrot, 81 *kg* Kartoffelschalen (pro Tag und Kopf 12.2 *kg* Trockensubstanz mit 2.0 *kg* Proteïn). Eingestreut wurden in den ersten 4 Tagen 170 *kg* Roggenstroh (4.25 *kg* pro Tag und Tier) in den folgenden 4 Tagen 140 *kg* Moostorfstreu (3.5 *kg* pro Tag und Tier).

An Dünger wurden produziert:

	bei Streueinstreu	bei Torfeinstreu
	2136.0 *kg*	2178.5 *kg*
oder pro Tag und Tier	53.4 „	54.5 „
mit	17.18% Trockensubst.	mit 16.11% Trockensubst.
also	9.18 *kg* ganz trockner Dünger	also 8.78 *kg* ganz trockner Dünger.

Es wurde mithin in den Tagen der Torfeinstreu trotz des geringeren Einstreuquantums etwas mehr Dünger erhalten als vorher. Die Differenz ist aber nicht so gross, dass dadurch die Resultate wesentlich an Vergleichbarkeit verloren hätten.

Die chemische Untersuchung des Düngers ergab folgenden Gehalt an wichtigeren Stoffen: Es sind enthalten in 1000 Teilen:

	Frischen Düngers bei Stroh-einstreu	Frischen Düngers bei Torf-einstreu	Düngertrockensubstanz bei Stroh-einstreu	Düngertrockensubstanz bei Torf-einstreu
Kali	2.80	2.48	16.3	15.4
Kalk	0.92	0.81	5.4	5.0
Phosphorsäure	2.08	2.05	12.1	12.7
Gesamtstickstoff	4.27	4.73	24.9	29.4
Leicht löslicher Stickstoff . . .	1.34	2.03	7.8	12.6
Schwerer löslicher Stickstoff . .	2.93	2.70	17.1	16.8

Aus obigen Zahlen berechnet sich, dass pro Tag und Tier folgende Mengen wichtiger Düngerbestandteile produziert wurden, wenn man die Streubestandteile mit einrechnet.

	Bei Streueinstreu	Bei Torfeinstreu
	g	*g*
Kali	149.6	135.1
Kalk	49.6	43.9
Phosphorsäure	111.0	111.5
Gesamtstickstoff	228.5	158.0
Leicht löslicher Stickstoff . . .	71.6	110.6
Schwerer löslicher Stickstoff . .	156.9	147.4

Uebereinstimmend mit den Ergebnissen des Vorjahres wurde auch in diesem Jahr der Strohstreudünger an Kali und Kalk reicher, an

Digitized by Google

Stickstoff dagegen ärmer befunden als der Torfstreudünger. (Dass die Phosphorsäuremenge bei beiden Düngerarten gleich gross war, liegt an der etwas stärkeren Düngerproduktion in der Torfstreuperiode.) Es enthielt der Tagesdünger pro Tier bei Strohstreu an Kali 14.5 *g*, an Kalk 5.7 *g* mehr, dagegen an Stickstoff 29.5 *g* weniger als der Torfstreudünger.

Besonders wichtig ist es, dass auch bei diesem Versuch der Torfstreudünger weit reicher an leicht löslichen Stickstoffverbindungen war als der Strohstreudünger. Der leicht lösliche Stickstoff rührt ausschliesslich aus den tierischen Ausscheidungen her, worin er hauptsächlich in Form von kohlensaurem Ammoniak vorhanden ist. Letzteres ist ein höchst flüchtiger Körper, der schon im Stall durch seinen stechenden Geruch sich bemerkbar macht. In dem Festhalten dieses, den Gesundheitszustand der Tiere schädigenden, die gute Wirkung des Düngers dagegen wesentlich steigernden Stoffes ist eine der wertvollsten Eigenschaften der Torfstreu zu erblicken.

Aus obigen Zahlen berechnet sich, dass bei einem Viehstand von 10 Stück durch das Einstreuen von Torfstreu pro Jahr ca. 140 *kg* leicht löslicher Stickstoff dem Dünger erhalten bleiben würden, welche bei Stroheinstreu (und zwar bei reichlicher Stroheinstreu) verloren gehen, ein Stickstoffquantum, dessen Wert auf mindestens 140 ℳ beziffert werden muss.

Untersuchungen des Jahres 1885. In ganz gleicher Weise wie in den Vorjahren wurde der Versuch im Winter 1885 mit 12 Milchkühen wiederholt. Von einer Untersuchung des Düngers musste dieses Mal abgesehen werden. Bei Stroheinstreu (5 *kg* pro Tag und Tier) betrug die tägliche Düngerproduktion 57 *kg* bei Torfeinstreu ($3^1/_2$ *kg* pro Tag und Tier) 58 *kg*, bei letzterer also wieder etwas mehr als bei ersterer.

Zweitens. Düngungsversuche mit Stroh- und Torfstreudünger.

Die Absicht, die Wirkung beider Düngerarten auf verschiedenen Bodenarten und zwar auf schwerem Lehmboden (Wesermarschboden) und auf leichtem Sandboden zu vergleichen, konnte auf schwerem Lehmboden nur 1 Jahr durchgeführt werden. Die Versuchsfrucht war Hafer. Das zur Verfügung stehende Feld wurde in 2 Abteilungen geteilt, von welchen im Winter 1883/84 entsprechend den bei den Stallversuch 1883 bei Torf- und Stroheinstreu erzielten Düngermengen. Abteilung

Digitized by Google

I pro *ha* 19250 *kg* (oder 96 Ctr. p. M.) Strohstreudünger
II „ „ 18050 „ („ 90 „ p. M.) Torfstreudünger erhielt.

Eine Ernteermittelung im Vorjahr hatte eine genügende Gleichmässigkeit beider Abteilungen ergeben. Auf der mit Torfstreudünger gedüngten Parzelle zeigte der Hafer zwar eine etwas dunklere Farbe, jedoch ergab die Ermittelung der Ernte nur einen geringen Unterschied zwischen den Erträgen der Torfstreudünger und der Strohstreudünger-Abteilung. Es wurden geerntet:

	pro *ha*		pro Morgen	
	Korn	Stroh	Korn	Stroh
Bei Strohstreudünger . .	3467 *kg*	5679 *kg*	17.3 Ctr.	28.4 Ctr.
Bei Torfstreudünger . .	3325 „	5637 „	16.6 „	28.2 „

Die Differenzen dürften innerhalb der Versuchs-Fehlergrenzen liegen. Der Ertrag war auf beiden Abteilungen so gross, dass man annehmen muss, dass das im Torfstreudünger verabreichte Plus an Stickstoff keine Wirkung mehr ausgeübt hat.

Versuche auf leichtem Sandboden 1885, Kartoffeln. Von dem im Herbst 1884 erzielten Stalldünger erhielt im November 1884 Abteilung

I pro *ha* 41750 *kg* oder pro Morgen 208½ Ctr. Strohstreudünger,
II „ „ 42500 „ „ „ „ 212½ „ Torfstreudünger.

Am 9. April 1885 erfolgte das Legen der Kartoffeln. Während der Vegetationszeit zeigten die Kartoffeln auf der Torfstreudünger-Parzelle ein auffällig dunkleres Blatt, als die mit Strohstreudünger gedüngte.

Die Ernteermittelung am 5. Oktober ergab folgende Erträge:

	pro *ha*		pro Morgen	
	Gesamt	Grosse Knollen	Gesamt	Grosse Knollen
Bei Strohstreudünger .	23036 *kg*	16014 *kg*	115 Ctr.	80 Ctr.
Bei Torfstreudünger .	24086 „	16858 „	120 „	84 „

Es war mithin der Ertrag bei Torfstreudünger um ca. 1000 *kg* pro *ha* grösser als bei Strohstreudünger, und das erzielte Mehr bestand vornehmlich aus grossen Kartoffeln.

1886, Hafer. Am 1. und 5. Deeember 1885 erhielten dieselben Abteilungen wie im Vorjahr

I 20000 *kg* pro *ha* oder 100 Ctr. pro Morgen Strohstreudünger,
II 20380 „ „ „ „ 101.9 „ „ „ Torfstreudünger.

Am 19. April 1886 wurde der Hafer gesäet. Während der ganzen Vegetationszeit zeigte sich ein erheblicher Unterschied zwischen beiden Abteilungen in so fern, als der Torfstreuhafer ein besonderes üppiges Aussehen besass.

Digitized by Google

Es wurden geerntet:

	pro *ha*		pro Morgen	
	Korn	Stroh	Korn	Stroh
Bei Strohstreudünger . .	3210 *kg*	5155 *kg*	16.1 Ctr.	25.8 Ctr.
Bei Torfstreudünger . .	3705 „	5955 „	18.5 „	29.8 „

Es hat mithin die Torfstreudünger-Abteilung einen Mehrertrag von ca. 500 *kg* Korn und 800 *kg* Stroh pro *ha* gegenüber der Strohstreudünger-Abteilung gebracht.

1887, Pferdebohnen und Kapuzinererbsen. Um festzustellen, ob beide Düngerarten eine verschiedene Nachwirkung zeigten, erhielten die beiden Abteilungen nach dem Abernten des Hafers gleichmässig pro *ha* eine Düngung von 150 *kg* Kali in Form von Kainit und 150 *kg* Phosphorsäure in Form von Thomasschlackenmehl. Am 23. März 1886 wurde ein Gemenge von Pferdebohnen und Kapuzinererbsen eingesäet. Beide Früchte gingen gut auf, jedoch wurde ihre Entwickelung nicht von der Witterung begünstigt, der Stand derselben auf der Torfstreudünger-Abteilung war übrigens stets ein besserer, als auf der anderen Parzelle.

Die Ernte am 13. August ergab folgendes Resultat:

	pro *ha*		pro Morgen	
	Korn	Stroh	Korn	Stroh
Strohstreudünger-Abteilung	1455 *kg*	1723 *kg*	7.5 Ctr.	8,6 Ctr.
Torfstreudünger-Abteilung	2125 „	1765 „	10.1 „	8.8 „

Es zeigte mithin die in den Vorjahren gegebene Düngung mit Torfstreudünger eine weit günstigere Nachwirkung als die Düngung mit Strohstreudünger, indem sie annähernd 700 *kg* pro *ha* mehr an Körnern produzierte als die letztere.

Die vorstehenden Mitteilungen thun dar, dass bei Ersatz des Einstreustrohs durch Torfstreu der kostbarste Bestandteil des Stalldüngers, der Stickstoff, in seiner günstigsten Form in hohem Grade vor Verlusten geschützt wird, die er selbst bei starker Strohheinstreu erleidet, und dass der mit Torfeinstreu erzielte Dünger wenigstens auf leichteren Bodenarten eine erheblich bessere Wirkung auszuüben vermag, als der unter sonst ganz gleichen Verhältnissen, aber bei Verwendung von Stroh als Einstreu erzielte.

Für schwerere Bodenarten ist die Frage der Düngerwirkung des Torfstreudüngers nicht mit solcher Sicherheit entschieden. Der einzige vorliegende Versuch spricht jedenfalls auch hier nicht zu Ungunsten des Torfstreudüngers, lässt aber die Anstellung weiterer wirklich vergleichbarer Versuche wünschenswert erscheinen. D. Red.

Digitized by Google

Tierproduktion.

Untersuchungen über den chemischen Bau der Eiweisstoffe.

Von **C. Fr. W. Krukenberg**[1].

Wenn man Keratin, welches durch anhaltende Pepsin- und Trypsineinwirkung gereinigt ist, mit Wasser im zugeschmolzenen Rohr ca. 30 Stunden lang auf 160—170° C. erhitzt, so löst es sich günstigen Falles vollständig zu einer alkalischen, nach Schwefelwasserstoff riechenden Flüssigkeit. Letztere enthält neben einem Neutralisationspräzipitat eine durch Ammoniumsulfat fällbare, nicht dialysierbare Substanz, Keratinose, die hinsichts ihrer Reaktionen mit der Hemialbumose übereinstimmt; dieselbe giebt jedoch weder die Kochprobe mit konzentrierter Salzsäure noch die Adamkiewicz'sche Probe. Digeriert man die Keratinose mit Pepsin und Salzsäure bei Blutwärme, so geht dieselbe in ein durch Ammoniumsulfat nicht ausfällbares Keratinpepton über. Auch Spongin wird durch überhitzes Wasser zumeist gelöst, dabei entsteht Spongionose und weiterhin Sponginpepton; daneben entwickelt sich reichlich Ammoniak und wird Leucin nachweisbar, während die Anwesenheit von Brenzcatechin und ein intensiver Karamelgeruch auf Anwesenheit eines zuckerartigen Stoffes hinweist, der sich auch krystallinisch gewinnen lässt. Setzt man zu dem alkoholischen Verdampfungsrückstande Salpetersänre bezw. Oxalsäure, so entstehen Krystallausscheiduugen, welche den entsprechenden Harnstoffverbindungen auch bei der mikroskopischen Untersuchung täuschend ähnlich sind. Verfasser glaubt daher, dass bei Zersetzung des Spongins Harnstoff gebildet wird.

Die Albuminoide und Skeletine unterscheiden sich nicht nur dadurch, dass ihnen ein oder mehrere, allen echten Albuminen zukommende Atomkomplexe mangeln, sondern weiterhin auch noch dadurch, dass ihnen jene kompliziert zusammengesetzte Hemikette mit den, für die echten Eiweisskörper typischen zugleich aber labilsten Atomgruppen abgeht. Die Albuminoide und Skeletine verhalten sich zu den Eiweissstoffen wie das Methyl zu dem Methyläther. Böttcher.

[1]) Jenaische Zeitschrift für Naturw. XX; hier nach Centralbatt f. die med. Wissenschaften, Jahrg. 1887, Nr. 34, S. 436—37.

Digitized by Google

Bericht
über die Ergebnisse des an Cetti ausgeführten Hungerversuches.

Von **H. Senator, N. Zuntz, Lehmann, J. Munk, Friedr. Müller**[1]),

Die Gelegenheit, einen gesunden Menschen während eines längere Zeit freiwillig fortgesetzten Hungerns wissenschaftlich zu beobachten, hat zu mannichfachen interessanten Resultaten geführt, die hier nur ganz kurz mitgeteilt werden können.

Es muss zuvor betont werden, dass die Versuche nur an einer einzelnen Person angestellt wurden, dass daher individuelle Eigentümlichkeiten sich geltend gemacht haben könnten, welche vorläufig einer Verallgemeinerung der gewonnenen Thatsachen entgegenstehen.

Die Versuchsperson, Cetti, war ein 26jähriger gesunder Mann, der die 10tägige Hungerperiode, welche nach einer reichlichen Mahlzeit am 11. März mittags begann, ohne wesentliche Störungen überstanden hat. Neben dem ad libitum zur Verfügung stehenden Wasser, von welchem er im Ganzen, aber in sehr unregelmässiger Weise, 12 *l* aufgenommen hat, war ihm das Rauchen von Cigarretten gestattet.

Das Allgemeinbefinden war gut. Die Temperatur schwankte zwischen 36.4° und 36.8° und stieg nur an 2 Tagen (vielleicht infolge von Kolikschmerzen?) auf 37° resp. 37.4°. Der Puls war normal, die geringste Erregung schwellte jedoch die Frequenz auf das Doppelte in die Höhe. Cetti verlor während der 10 Hungertage an Körpergewicht 6350 *g*, was auf das Anfangsgewicht von 57 *kg* 111.4 *g* pro *kg* ausmacht. Der Halsumfang hatte hierbei $2^1/_2$ *cm*, der Brustumfang 1—4 *cm*, der Leib $1^1/_2$ *cm*, die Arme $1^1/_2$—2, die Beine 2—$2^1/_2$ *cm* abgenommen, während an Stellen, wo kein Fettgewebe sich befindet, keine Abnahme nachweisbar war.

Die Harnmenge war trotz des unbeschränkten Wassergenusses niedriger als normal. Die Säuremenge des Harns nahm stetig zu, und in den letzten Tagen zeigte sich in dem Harn bereits bei der Entleerung eine Trübung von harnsaurem Ammoniak. Die Stickstoffausscheidung sank langsam von 14 *g* auf 12.9, auf 10.56, auf 9,73 *g* pro Tag.

Die Beobachtungen über die Atmung und den Gaswechsel führten zu dem interessanten Resultate, dass die Kohlensäureproduktion und der Sauerstoffverbrauch sehr rasch einen Minimalwert erreichten,

[1]) Naturwissenschaftliche Rundschau II, 1887, S. 271; daselbst nach Berliner klinische Wochenschrift, XXIV, 1887, S 425.

Digitized by Google

unter welchen sie bei fortgesetztem Hungern nicht hinabgingen. Für den Gesamtumsatz an Eiweiss und Fett, die hier, bei Mangel an Zufuhr von Aussen, von der Körpersubstanz geliefert worden, ergaben sich folgende Zahlen:

	Zersetzt			Abgegeben
	Eiweiss *g*	„Fleisch" *g*	Fett *g*	Wasser *g*
Erster Hungertag	88.0	398	160	1600—1650
Fünfter „	69.4	315	141	1900
Letzter „ (Geschätzt) . „	61.4	270	125	1500

Die Analysen der Harnaschen zeigten durch Zunahme des Kalis während der Hungertage dem Natron gegenüber, dass keine Nahrungsaufnahme stattgefunden hat, was wohl zu berücksichtigen war, weil die nur auf 0.6 *g* sinkende Chlorausscheidung in obiger Beziehung Verdacht erwecken konnte. Die bedeutende Vermehrung der Phosphorsäure, des Kalkes und der Magnesia im Harne führen die Verfasser auf eine Beteiligung des Knochengerüstes am Stoffzerfall zurück. Hierauf deutet nach Virchow's in der Diskussion geäusserten Vermutung auch der starke Fettgehalt (35 %) des Hungerkotes hin, indem dieses Fett vielleicht aus dem Knochenmark stammen könnte. Th. Pfeiffer.

Schlempefütterungsversuche mit Milchkühen.

Von Rittergutspächter **Andrä**-Limbach [1]).

Es handelte sich bei diesen Versuchen darum, die Wirkung der Schlempemenge auf die Milchproduktion bei sonst gleichbleibender Rauh- und Kraftfuttergabe zu prüfen. In drei Perioden fand eine gesteigerte Schlempefütterung statt; die vierte Periode entsprach vollkommen der ersten, um die natürliche Milchdepression im Verlaufe der Laktationsperiode feststellen zu können. Diese letztere betrug für die zum Versuch aufgestellten 33 Kühe in 63 Tagen (Milchproduktion in der ersten Periode 404.7 in der vierten Periode 363.16 Liter) 41.54 Liter, d. h. der Milchertrag hatte sich unabhängig vom Futter täglich um 0.659 Liter vermindert. Um einen richtigen Vergleich des Nutzeffekts der verschiedenen Fütterungsperioden zu erzielen, musste diesen Verhältnissen in der Weise Rechnung getragen werden, dass für jeden Tag der fortschreitenden Laktationsperiode 0.659 Liter dem wirklich produzierten Milchquantum zugezählt wurden. In einer fünften

[1]) Deutsche Landwirtschaftliche Presse XIV, September 1887, S. 5.

Digitized by Google

Periode trat dann an die Stelle der Schlempe der ersten und vierten Periode ein im Werte gleiches Kraftfutter. Einzelheiten ergeben sich aus der folgenden Tabelle [1]).

Futter pro Tag und Stück	Dauer der Periode	Nährstoffgehalt des Futters pro Tag u. Stück: Trockensubstanz	Verdauliches: Protein	Fett	N-freie Extraktstoffe	Effektiver Milchertrag pro Tag u. Stück	Umgerechneter Milchertrag pro Tag u. Stück	Steigerung des Milchertrages
						l	*l*	*l*
8 Pfd. Heu, 8 Pfd. Stroh, 20 Pfd. Futterrüben, 2 Pfund Weizenkleie, 1.5 Pfund Sesamkuchen, 39 *l* Schlempe . .	29. Novbr. bis 19. Dezbr.	24.20	2.559	0.548	13.251	12.21	12.253	—
58.5 *l* Schlempe .	20. Dezbr. bis 9. Januar	26.46	3.019	0.602	14.926	12.52	12.970	0.717
71 5 *l* Schlempe .	10. Januar bis 30. Januar	27.97	3.326	0.638	16.042	12.41	13.230	0.977
39 *l* Schlempe . .	31. Januar bis 20. Febr.	24.20	2.559	0.548	13.251	11.00	12.250	—
25 Pfd. Rüben, 1 „ Malzkeime, 1.25 „ Sesamkuchen . .	21. Febr. bis 14. März	24.68	2.559	0.647	13.158	10.88	12.477	0.224

Der Fettgehalt der Milch blieb ziemlich konstant 3.12 bis 3 42 %, und ging nur in der letzten Periode auf 2.66 % herunter. Eine ähnliche ungünstige Wirkung des Ersatzes der Schlempe durch Kraftfuttermittel auf den Fettgehalt der Milch hat der Versuchsansteller bereits früher beobachtet.

Leider fehlt bei diesen Versuchen eine Rentabilitätsrechnung.

Th. Pfeiffer.

Vergleichende Mastresultate junger Schweine und Rentabilität der Mastung.

Von Rittergutsbesitzer **Léon Salomons**-Hohenhausen [2]).

Auf der Mastviehausstellung zu Berlin werden alljährlich Lebendgewichtszunahmen von Schweinen prämiiert, welche eine so erstaunliche

[1]) Die Berechnung der Lebendgewichtszunahme stützt sich auf so merkwürdig schwankende Zahlen, dass dieselbe unberücksichtigt gelassen werden muss. D. Ref.

[2]) Deutsche landw. Presse, 1887, Nr. 38.

Digitized by Google

Höhe haben und in einem so grossen Gegensatze zu den auf Gütern und in Fütterungversuchen der Versuchsstationen seither erzielten stehen, dass es mit Dank aufgenommen zu werden verdient, wenn über eine Methode, die zu solchen Resultaten führt, einmal Zahlen angegeben werden.

Der Verfasser, welcher bekanntlich viele Preise dieser Art für Mast- und Zuchtvieh erhalten, veröffentlicht unter obigem Titel einen derartigen Versuch, in dem sowohl der Futterkonsum, wie auch die Gewichtszunahme festgestellt wurde.

Vier 6 Wochen alte Kreuzungsferkel einer Sau (Yorkshire-Berkshire) wurden 87 Tage lang auf die Mast gestellt und zwar erhielt

Nr. 1 süsse Milch, Eier, Gerstenschrot.
Nr. 2 süsse Milch und Gerstenschrot.
Nr. 3 Centrifugenmilch und Gerstenschrot.
Nr. 4 Molken, Roggen-, Gersten- und Maisschrot.

Futterverzehr-Kosten und Lebendgewichtsproduktion seien in folgender Tabelle zusammengestellt:

Nummer	Gesamtfutterkonsum in 87 Tagen	Lebendgewicht bei Beginn des Versuchs *kg*	Lebendgewicht zu Ende des Versuchs *kg*	Lebendgewichtszunahme *kg*	Kosten der Fütterung incl. Wartung und Preis d. Ferkels ℳ	Dasselbe pro *kg* Zunahme ℳ
1	268 Stück Hühnereier, 170 *l* Vollmilch, 139 *kg* Gerstenschrot	24.0	117.0	93.0	58.00	0.50
2	294 *l* Vollmilch, 173 *kg* Gerstenschrot	21.0	106.5	85.5	63.20	0.60
3	594 *l* Centrifugenmilch, 172 *kg* Gerstenschrot .	23.5	101.5	78.0	64.23	0.63
4	ca. 500 *l* Molken (nach Schätzung), 174 *kg* Gersten-, Mais-, Roggenschrot	22.0	91.0	69.0	45.25	0.50

Zur Kolumne der Kosten sei bemerkt, dass die 268 Stück Eier laut Quittung für 7.35 ℳ eingekauft, volle Milch à *l* 8 ₰, Centrifugenmilch à *l* 4 ₰, Molken à *l* 1 ₰, das Gerstenschrot zum Marktpreis (in Thorn) 100 *kg* 10.80 ℳ, die Ferkel 1 und 3, 19 ℳ, 2 und 4 zu 18 ℳ berechnet wurden.

Hiernach sind Nr. 1 und 4 am billigsten gemästet worden. Die Qualität von Nr. 1 war ausserdem eine besonders gute, so dass pro Centner 5 ℳ mehr geboten wurden, als bei Nr. 4. Da am Berliner Markt nach dem Verfasser pro Doppelcentner Lebendgewicht 108 bis

Digitized by Google

114 ℳ und an Ort und Stelle wenigstens 88—100 ℳ gezahlt werden, so ergiebt sich die hohe Rentabilität dieser Fütterung ohne Weiteres und damit die Berechtigung des Rates, dass „eine derartige lohnende Mastung in grösserem Umfange betrieben werden sollte."

Bemerkungen des Referenten.

Der Versuch verdient seines ausgezeichneten Resultates wegen eine nähere Betrachtung.

Wenn wir unter Zugrundelegung der Mittelzahlen Wolff's und der Annahme, dass nach König in einem Hühnerei 53 *g* Inhalt und darin 12.55 % Nh, 12.11 % Fett und 0.55 % Nfr enthalten und diese Stoffe ganz verdaulich seien, die aufgenommene Menge an verdaulichen Nährstoffen berechnen, so ergiebt sich (unter Ausschluss von Nr. 4, da hier diese Rechnung der ungenauen Angaben wegen unmöglich):

	Der Konsum an verdaulichen Nährstoffen pro Tag in *kg*			Lebendgewichts-Zunahme pro Tag in *kg*
	Nh	Nfr	Fett	
Nr. 1 . .	0.207	1 033	0.117	1.070
„ 2 . .	0.266	1.333	0.159	0.982
„ 3 .	0.403	1.507	0.069	0.896

Sonderbarerweise hätte also der höchste Nährstoffkonsum die schlechste, der niedrigste Konsum die beste Lebendgewichtszunahme ergeben. Derselbe Widerspruch lässt sich auch unter Ausschluss der nicht ganz einwurfsfreien Mittelzahlen konstatieren. Nr. 2 hat 124 *l* Vollmilch und 34 *kg* Gerstenschrot mehr als Nr. 1 erhalten, welche dafür 268 Eier konsumierte und 10.5 *kg* Lebendgewicht mehr als Nr. 2 ansetzte, d. h. jedes Ei entspräche selbst bei gleicher Gewichtszunahme der Tiere 0.460 *l* Vollmilch und 130 *g* Gerstenschrot! — —

Offenbar liegt hier ein Fehler vor, der vermutlich vermieden worden wäre, wenn der Versuch mit einer grösseren Anzahl von Tieren durchgeführt wäre, und der in einer ungenauen Produktions- oder Konsumbestimmung bei Nr. 1 liegen wird. Hiervon wird nun aber ein Schluss des Verfassers wesentlich alteriert, nämlich, dass Eier eine rentable Verwendung bei der Schweinemast finden sollen. Wir glauben nach den geäusserten Bedenken seine Gültigkeit entschieden bezweifeln zu müssen. Ausserdem geniessen die Nährstoffe des Hühnereis einen so hohen Vorzugspreis auf dem Nahrungsmittelmarkte — selbst bei dem geringen Preise von 2.74 ₰ pro Stück, welchen der Verfasser gezahlt hat, würden 100 *kg* Trockensubstanz des Eiinhalts 195 ℳ kosten! — dass ein derartiger Ratschlag, selbst wenn die Qualitäts-

Digitized by Google

verbesserung des Fleisches in Anschlag gebracht wird, vom Standpunkte der Tierernährungslehre nicht gebilligt werden kann.

Von Interesse ist dagegen das Verhältnis der Nährstoffaufnahme zur Lebendgewichtsproduktion, worüber sich eine einigermassen sichere Anschauung gewinnen lässt, wenn man aus den Resultaten der Nr. 1, 2 und 3 den Durchschnitt nimmt. Danach wurden 0.893 *kg* Lebendgewicht durch

0.292 *kg* Nh, 1.291 *kg* Nfr und 0.115 *kg* Fett,

oder 100 *kg* Zunahme durch

29.3 „ 131.3 „ 11.7 „

produziert, also auch Mengen, die weit unter alle bislang angenommenen hinuntergehen. Bestätigende und einwandsfreie Versuche sind abzuwarten, aber im Interesse der Hebung unserer Schweinemast sehr wünschenswert.

F. Lehmann.

Pflanzenproduktion.

Beobachtungen über den Frühjahrssaft der Birke und der Hainbuche.

Von Dr. **R. Hornberger**[1]).

Die Bohrlöcher, aus welchem die Blutungssäfte gewonnen wurden, befanden sich bei der Hainbuche 0.7 *m* und 4.1 *m*, bei der Birke 0.5 *m* und 3.5 *m* über dem Boden. Die austretenden Säfte wurden in Flaschen aufgefangen. Morgens 10 Uhr und abends 6 Uhr wurden diese abgenommen und durch neue ersetzt. In dem Safte wurden Zucker, Stickstoff, Proteïnstickstoff, Aepfelsäure sowie sämtliche Mineralstoffe bestimmt.

Der Zucker des Birkensaftes soll nach Schröder Lävulose sein, indes scheint es dem Verfasser wahrscheinlich, dass neben der Lävulose auch Dextrose in wechselndem Verhältnis zugegen ist. Rohrzucker war nicht vorhanden. Während der mit dem 13. April beginnenden, mit dem 4. Mai endigenden Versuchsperiode nimmt bei der Birke der Zuckergehalt des Saftes in allen vier Reihen (d. h. in dem Morgen- und Abendsafte des unteren und in dem Morgen- und Abendsafte des oberen Bohrloches) zuerst zu, dann mehr oder weniger regelmässig ab. Vergleicht man den Zuckergehalt der gleichzeitig geflossenen Säfte, soweit dies die durch das Nichtfliessen des oberen Bohrloches verursachten

[1]) Forstliche Blätter, 1887, Sonder-Abdruck. 1—16.

Digitized by Google

Lücken gestatten, so sieht man, dass die Zuckermengen im Safte des oberen Bohrloches weit grösser sind, als die gleichzeitig aus dem unteren Bohrloch erhaltenen, auch fast durchaus grösser, als die aus dem unteren Bohrloche überhaupt erhaltenen.

Ohne an dieser Stelle die ziemlich umfangreiche Tabelle ganz zu reproduzieren, welche Verfasser über den Zuckergehalt der Birkensäfte giebt, geben wir doch wenigstens einige Zahlen daraus, um zu zeigen, um welche Zuckermengen es sich im Birkensafte handelt. Der aus den beiden Bohrlöchern erhaltene Saft enthielt z. B. Zucker in Gramm pro Liter:

	Unten morgens	Oben morgens	Oben abends
23. April .	10.83	14.69	14.09
24. „ . .	9.71	15.59	14.49
25. „ . .			
26. „ . .	8.36	14.48	12.60
27. „ . .			

Die erwähnte Abnahme des Zuckergehaltes in dem unteren Bohrloche ist besonders merklich in der Zeit, während welcher das obere Bohrloch gleichfalls Saft gab. Sobald aber das letztere versiegte, stieg der Zuckergehalt im unteren Safte beträchtlich, um nun von Neuem und zwar konstant zu sinken. Gleichzeitig mit dem Aufhören des Saftflusses in der Höhe (und der Steigerung des Zuckergehaltes im unteren, am Morgen ausfliessenden Safte) lieferte das untere Bohrloch auch wieder während des Tages Saft, wogegen unten am Tage über kein Saft floss, so lange oben Ausfluss stattfand.

Vergleicht man nach Tageszeiten, so ergiebt sich unten kein durchgehender Unterschied im Zuckergehalt. In der Höhe dagegen floss zwischen Abend und Morgen durchweg zuckerreicherer Saft als von Morgen bis Abend. Der von Schröder für die Birke aufgestellte Satz, die Tageszeiten seien ohne Einfluss auf den Zuckergehalt, findet hier also keine Bestätigung. Schröder sagt ferner, das Maximum des Zuckergehaltes liege während der ganzen Zeit des Blutens im Stamme zwischen der Erdoberfläche und der Stelle, wo die ersten Aeste abgehen, in etwa 2—3 *m* Höhe. Dasselbe bleibe aber nicht an einer Stelle, sondern rücke mit fortschreitender Periode immer weiter herab bis nahe zur Erde. Er setzt daher den Zuckergehalt des Saftes nahe der Erde (0.28 *m*) als dem Maximum des Baumes nahe kommend dem Maximum gleich und gründet darauf Berechnungen über die wechselnde Grösse der Zuckerbildung. Aus seinen Beobachtungen folgert der Verfasser,

Digitized by Google

dass der Schröder'sche Satz von dem Fortrücken des Zuckermaximums bis nahe zur Erde hin als für die Birke überhaupt und allgemein gültig nicht anzusehen, und dass somit auch die von Schröder angewandte auf jenen Satz basierte Rechnungsweise zur Ermittelung der Mengenverhältnisse des gebildeten und des verbrauchten Zuckers wenigstens nicht allgemein anwendbar ist.

Der im Safte der Hainbuche enthaltene Zucker dürfte gleich dem der Birke aus Dextrose und Lävulose bestehen. Der Hainbuchensaft ist wesentlich zuckerärmer als der Birkensaft. Die höchste gefundene Zahl ist 4.72 *g* pro Liter (bei der Birke 15.59 *g*), und zwar findet sich diese in dem Safte von 4 *m* Höhe und gleich bei Beginn des Ausflusses. Darauf nimmt der Gehalt ab bis zu minimalen Mengen, gleichzeitig auch die Saftquantitäten. Ueberhaupt hat Verfasser bei der Birke sowohl wie bei der Hainbuche die Bemerkung gemacht, dass fast stets, wenn nur sehr wenig Saft ausfloss, der Zuckergehalt dieses Saftes verhältnismässig gering war. Es scheint demnach bei Mangel an Feuchtigkeit, die Zuckerbildung nur spärlich zu sein, oder der Verbrauch reichlicher. Der Einfluss der Tageszeiten äussert sich auch bei der Hainbuche wie bei der Birke dahin, dass der aus dem oberen Bohrloche zwischen Abend und Morgen ausfliessende Saft zuckerreicher ist als der zwischen Morgen und Abend ausfliessende. Die wesentlichen Unterschiede, die sich ergaben, bestehen darin, dass der Zuckergehalt des Hainbuchensaftes weit geringer ist als der des Birkensaftes, und dass der Zuckersaft fast völlig aus dem Hainbuchensafte verschwindet, ehe die Blutungsperiode ganz zu Ende ist, während der Birkensaft am Ende des Blutens noch immer ansehnliche Quantitäten desselben enthält.

An Aepfelsäure ist der Saft bei der Birke sowohl wie bei der Hainbuche zu Anfang ärmer als später. Die Menge desselben wächst und nimmt später, jedoch in geringerem Masse wieder ab. Die Zunahme hält länger an als die des Zuckers, und die Abnahme ist schwächer als bei diesem. Ein Unterschied nach den Tageszeiten ist nicht zu erkennen. Der Hainbuchensaft enthält, wenn man die Durchschnittszahlen aus den unteren Bohrlöchern der Hainbuche und der Birke vergleicht, nur halb so viel Aepfelsäure als der Saft der Birke, wie er auch ärmer an Zucker ist.

An Gesamtstickstoff war bei der Birke der Saft in 3.5 *m* Höhe etwa doppelt so reich als der gleichzeitige untere. Es mag das daher rühren, dass weiter oben im Baume von der herbstlichen Rückwanderung

Digitized by Google

her mehr Stickstoffverbindungen vorhanden sind als unten nahe der Erde. Zuletzt, nachdem der Ausfluss oben aufgehört hatte, war der untere Saft weit reicher an Gesamtstickstoff als vorher, auch reicher als vorher der obere Saft. Es scheint hiernach der Verbrauch zur Bildung von Protoplasma im Verhältnis zum vorhandenen und allmählich in Lösung gehenden Stickstoffvorrat vorerst gering zu sein. Aus dem Unterschiede an Gesamtstickstoff in dem Tag- und Nachtsaft lässt sich schliessen, dass die Ueberführung gelöster Stickstoffverbindungen nach den Verbrauchsorten nebst dort erfolgter Umwandlung in ungelöste Verbindungen bei Tage bedeutender ist als bei Nacht, ebenso wie auch der mehrfach beobachtete niedrigere Zuckergehalt des Tagessaftes auf eine reichlichere Verarbeitung des Zuckers bei Tage schliessen lässt. Der Saft der Hainbuche ist im Ganzen ärmer an Stickstoff als der Birkensaft.

Nur ein kleiner Teil des Gesamtstickstoffs ist in dem Safte bei den Bäumen in Form von Eiweissstickstoff vorhanden, und zwar ist oben, näher den Verbrauchsorten der in Form von Nichteiweiss vorhandene Teil des ganzen Stickstoffs grösser als unten. Der Proteïnstickstoff nimmt im Safte der Birke während der Blutungsperiode zu, im Hainbuchensafte findet anfangs auch eine Zunahme statt, auf die aber später eine Abnahme folgt. Der grösste Teil des Gesamtstickstoffs ist in allen Fällen sowohl bei der Birke als bei der Hainbuche in Form von Amiden und Amidosäuren, wohl auch in Form von Ammoniak vorhanden.

Der Gehalt des Birkensaftes an Mineralstoffen nahm, so lange während der Versuchsperiode (13.—22. April) überhaupt Saft erhalten wurde, stetig zu. Der Saft des oberen Bohrlochs der Birke ist durchweg mineralstoffreicher als der untere Saft. Soweit die Untersuchungen sich übersehen lassen, ist der bei Tage ausgeflossene (abends abgeholte) Saft reicher an Mineralstoffen als der bei Nacht aufgefangene. Bei der Hainbuche scheint der obere Saft nach der einzigen von dort vorhandenen Probe nicht reicher, sondern etwas ärmer zu sein als der gleichzeitige von unten.

Das Kali nimmt in dem Safte der Birke bis zum Ende der Beobachtungsperiode zu. Der Abendsaft ist reicher als der Morgensaft. Der Saft des oberen Bohrlochs ist durchgängig reicher an Kali als der gleichzeitig aus dem unteren Bohrloch geflossene. Aehnlich verhalten sich Kalk und Magnesia. Die Phosphorsäuremengen nehmen im Safte des unteren Bohrlochs ebenfalls zu, sowohl in der Morgen- wie in der

Digitized by Google

Abendreihe. In der Höhe dagegen ist der später ausgeflossene Saft um weniges ärmer als der frühere. Der Abendsaft ist reicher an Phosphorsäure als der entsprechende Morgensaft. Im Safte des oberen Bohrlochs ist mehr Phosphorsäure enthalten als unten zu gleicher Zeit, und zwar ist der Unterschied zu Anfang am grössten.

Bei der Hainbuche verhält sich fast alles wesentlich anders. Die Differenzen sind meist gering, weit weniger ausgesprochen wie bei der Birke. Die Regelmässigkeit, die aus dem Zahlenmaterial bei der Birke hervortritt, fehlt hier vollständig, beinahe jeder Aschenbestandteil weist hier ein besonderes Verhalten auf.

Da der Saft des oberen Bohrlochs der Birke an allen Mineralstoffen reicher ist als der gleichzeitig fliessende des unteren Bohrlochs, so ist es weit wahrscheinlicher, dass diese Mineralstoffe der Hauptsache nach schon vorher im Baum enthalten waren und beim Steigen des Saftes von diesem aufgenommen werden, als dass sie erst während der Periode vom Boden in den Baum gelangt sind. Es ist anzunehmen, dass es sich in dieser Hinsicht bei der Hainbuche ebenso verhält, das vorliegende analytische Material bietet jedoch weder hierfür noch für anderweite bestimmtere Schlüsse gleich guten Anhalt.

Die Mineralbasen sind gegen die Mineralsäuren bei der Birke derart im Ueberschusse, dass nur $^1/_8$ bis $^1/_4$ derselben durch die Mineralsäuren gebunden sein kann. Auch im Hainbuchensaft sind die Basen im Ueberschusse, der aber hier durchschnittlich kleiner ist, innerhalb engerer Grenzen schwankt und dabei jene Regelmässigkeit nicht zeigt. Angesichts der verhältnismässig sehr grossen Mengen Aepfelsäure, welche in dem Frühjahrsafte der untersuchten Bäume sich finden, erscheint es zweifellos, dass diese Säure hier mehr ist als ein nebensächliches Produkt eines anderen Zielen zustrebenden Stoffwechsels. Sie nimmt hier offenbar ihre Entstehung direkt oder indirekt aus der in den Markstrahlenzellen angehäuften, nach und nach verschwindenden Stärke, also auf dem Wege der Oxydation. Sachsse.

Vergleichende Anbauversuche mit Rotkleesaat schlesischer und amerikanischer Abstammung.

Von Prof. Dr. **J. Fittbogen** (Referent) und **E. Niederhäuser** [1]).

Ueber den Gebrauchswert der amerikanischen Rotkleesaat gehen die Ansichten noch weit auseinander. Daher nahm die Versuchs-

[1]) Landwirtschaftliche Jahrbücher, XVI. Bd. 1887, Heft 5, S. 763—769.

Digitized by Google

Station Dahme Veranlassung, vergleichende Anbauversuche mit Rotkleesaat schlesischen und amerikanischen Ursprungs zur Ausführung zu bringen. Auf dem Versuchsfelde, welches einen schwachlehmigen Sandboden mit Sand im Untergrunde besitzt und als Gerstenboden II. Klasse zu bezeichnen ist, waren in den Vorjahren folgende Früchte gebaut worden:

1881 Weizen in Stallmist und 50 *kg* stickstofffreiem Superphosphat;
1882 Kartoffeln ohne Düngung;
1883 Gerste ohne Düngung.

Die schlesische Rotkleesaat besass ein Keimvermögen von 78 % und 1.1 % fremdartige Gemengteile, während der amerikanische eine Keimkraft von 86 % und 1.3 % fremdartige Gemengteile hatte.

1000 Samenkörner der schlesischen Rotkleesaat wogen im lufttrocknen Zustande 1.8612 *g*; 1000 Samenkörner der amerikanischen wogen 1.5063 *g*.

Die vier Versuchsfelder, auf denen der Rotklee angebaut wurde, hatten die Gestalt von Rechtecken, deren längere Seite = 100 *m*, deren kürzere = 25 *m* war. Diese 25 *a* grossen Felder wurden im Herbst 1883 umgepflügt und im folgenden Frühjahr mit je 80 Ctr. Stallmist pro *ha* gedüngt.

Am 16. April wurde der Hafer eingedrillt und am 17. desselben Monats der Rotklee gesäet. Das Saatquantum betrug pro Versuchsfeld 4.805 *kg* vom schlesischen und 4.575 *kg* vom amerikanischen Rotklee.

Die Lage der Versuchsfelder war eine solche, dass etwaige Unterschiede in der Entwickelung leicht und sicher erkannt werden konnten und dass Ungleichheiten des Bodens ausgeglichen wurden. Dieselben waren einander parallel und wurden die mit ungeraden Zahlen bezeichneten Feldchen für die schlesische, die mit geraden Zahlen bezeichneten für die amerikanische Kleesaat bestimmt.

Im ersten Vegetationsjahr nahm auf sämtlichen vier Versuchsfeldern die Entwickelung sowohl der Deck- wie der Unterfrucht einen durchaus normalen Verlauf und zeigten sich nach der Ernte des Hafers sämtliche Felder gleichmässig bestanden. Der einzige charakteristische Unterschied der beiden Saaten bestand darin, dass die Pflanzen aus amerikanischem Saatgut an ihren Stengeln und Blattstielen mit einer dichten Behaarung versehen waren. Die amerikanischen Rotkleepflanzen wurden im grössten Umfange von dem gemeinen Mehltau

Digitized by Google

(Erysiphe) befallen, während auf den Pflanzen schlesischen Ursprungs dieser Pilz nur ganz vereinzelt auftrat.

Der Winter wurde von beiden Kleesaaten gleichgut überstanden. Auf beiden Feldern, die amerikanischen Rotklee trugen, war keine Spur von Mehltau mehr vorhanden. Die Pflanzen aus schlesischer Saat zeigten indessen einen entschiedenen Vorsprung vor denen aus amerikanischen Saaten.

Am 6. und 20. Mai 1885 wurde festgestellt, dass die Pflanzen der Felder I und III (schlesischer Samen) sich von denen der Parzellen II und IV (amerikanische Saat) durch saftige, dunkelgrüne Farbe der Blätter und geschlossenem Stand deutlich auszeichneten, und dass die Pflanzen amerikanischer Herkunft in der Entwickelung noch soweit zurück waren, dass die Haferstoppel überall zum Vorschein kam.

Am 12. Juni 1885, nach dem Eintritt der vollen Blüte, erfolgte der erste Schnitt. Am vorhergehenden Tage wurde auf jedem Felde der Bestand eines Probestückes von 1 *qm* Grösse mittelst der Sichel geschnitten. Dies geschah, um einerseits den Reinheitsgrad des Pflanzenbestandes festzustellen, andererseits das Material für die spätere Untersuchung der Ernteprodukte zu gewinnen.

Es wurde *kg* lufttrockene Masse geerntet vom Probestück:

	I	III	II	IV
	schlesischer Samen		amerikanischer Samen	
Kleepflanzen	0.390	0.444	0.400	0.369
Fremde Gewächse . .	0.021	0.014	0.028	0.042

Das Einfahren des Heues wurde von trockenem Wetter begünstigt. Die am 22. Juni vorgenommene Wägung ergab folgende Produktion von oberirdischer Pflanzenmasse. Es wurden geerntet (mit Einschluss der Ernte vom Probestück):

Auf dem Versuchsfeld I	980.4	*kg*
„ „ „ III	1041.5	„
Mittlerer Heuertrag von 25 *a* schlesischer Rotkleesaat =	1010.95	„
Auf dem Versuchsfeld II	906.4	„
„ „ „ IV	940.4	„
Mittlerer Heuertrag von 25 *a* amerikan. Rotkleesaat =	923.4	„

Der zweite Schnitt und zwar gleichfalls nach dem Eintritt der vollen Blüte wurde am 30. und 31. Juli genommen.

Digitized by Google

Es wurden *kg* lufttrockene Masse geerntet vom Probestück

	I	III	II	IV
	schlesischer Same		amerikanischer Same	
Kleepflanzen . . .	0.161	0.175	0.137	0.145
Fremde Gewächse . .	0.005	0.005	0.005	0.005

Es wurden am 12. August bei günstiger Witterung geerntet (mit Einschluss der Ernte vom Probestück):

Auf dem Versuchsfeld I	350.2 *kg*
„ „ „ III	301.2 „
Mittlerer Heuertrag von 25 *a* schlesischer Rotkleesaat =	325.7 „
Auf dem Versuchsfeld II	335.15 „
„ „ „ IV	273.15 „
Mittlerer Heuertrag von 25 *a* amerikan. Rotkleesaat =	304.15 „

Die Gesamternte an Heu betrug nach

schlesischem Saatgute und für 1 *ha* berechnet . . .	5346.6 *kg*
amerikanischem „ „ „ 1 *ha* „ . . .	4910.2 „

Der amerikanische Samen hat also eine um 8.2% geringere Gesamternte an Heu geliefert.

Die von den Probestücken geernteten Pflanzen dienten zu Futterwertsbestimmungen und Aschenanalysen.

Von den im Original verzeichneten Tabellen geben wir folgende wieder:

In der wasser- und sandfreien Substanz waren enthalten in %	Kleeheu von schlesischem Saatgut				Kleeheu von amerikanischem Saatgut			
	Schnitt I		Schnitt II		Schnitt I		Schnitt II	
	Parzelle		Parzelle		Parzelle		Parzelle	
	I	III	I	III	II	IV	II	IV
Rohproteïn . . .	18.59	18.28	21.92	23.50	18.52	18.40	21.31	20.84
Rohfett	3.01	3.08	3.44	2.73	3.19	3.22	2.94	2.52
Stickstofffreie Extraktstoffe . .	49.37	48.72	44.50	42.14	49.57	50.44	45.90	47.12
Rohfaser	23.10	24.10	23.99	25.07	22.98	22.09	23.34	23.39
Reinasche	5.94	5.81	6.15	6.55	5.76	5.85	6.52	6.13
Reinproteïn . . .	16.26	14.64	17.86	17.97	14.99	14.98	17.24	17.59
Kali	1.12	1.15	0.98	1.04	1.04	0.99	0.82	0.80
Kalkerde	2.76	2.65	2.63	2.66	2.70	2.86	2.89	2.82
Magnesia	0.96	0.91	1.14	1.04	0.94	0.99	1.14	1.11
Phosphorsäure . .	0.51	0.54	0.61	0.67	0.49	0.50	0.60	0.60
In der lufttrockenen Substanz waren Wasser enthalten in % . . .	12.34	11.82	8.88	9.92	11.89	11.89	9.15	8.79

Digitized by Google

In den für je 1 *ha* berechneten Erntemassen waren enthalten in *kg*	Kleeheu von schlesischem Saatgut						Schnitt I und II von Parzelle I und III
	Parzelle I			Parzelle III			
	Schnitt I	Schnitt II	Insgesamt	Schnitt I	Schnitt II	Insgesamt	
Rohproteïn	637.3	276.4	913.6	669.0	251.7	920.7	1834.3
Rohfett	103.1	43.4	146.6	112.9	29.3	142.2	288.8
Stickstofffr. Extraktstoffe	1692.2	561.2	2253.3	1781.4	451.2	2232.6	4485.9
Rohfaser	792.0	302.6	1094.6	882.2	268.6	1150.5	2245.1
Reinasche	203.5	77.6	281.1	212.9	70.2	283.1	564.2
Reinproteïn	557.2	225.2	782.5	535.8	191.3	727.1	1509.6

In den für je 1 *ha* berechneten Erntemassen waren enthalten in *kg*	Kleeheu von amerikanischem Saatgut						Schnitt I und II von Parzelle II und IV
	Parzelle II			Parzelle IV			
	Schnitt I	Schnitt II	Insgesamt	Schnitt I	Schnitt II	Insgesamt	
Rohproteïn	588.8	256.7	845.5	607.5	204.4	811.9	1657.4
Rohfett	101.5	35.4	136.9	106.8	24.7	131.5	268.4
Stickstofffr. Extraktstoffe	1576.0	552.7	2128.8	1665.6	462.2	2127.8	4256.6
Rohfaser	730.9	281.1	1012.0	729.4	229.4	958.8	1970.8
Reinasche	183.1	78.5	261.6	193.4	60.2	253.6	515.2
Reinproteïn	476.8	207.6	684.4	494.6	167.0	661.7	1346.6

Prozentische Zusammensetzung der Reinasche	Kleeheu von schlesischem Saatgut				Kleeheu von amerikanischem Saatgut			
	Schnitt I		Schnitt II		Schnitt I		Schnitt II	
	Parzelle I	III	Parzelle I	III	Parzelle II	IV	Parzelle II	IV
Kali	18.93	19.71	15.96	15.84	18.06	16.88	12.59	13.07
Natron	1.20	1.32	1.19	1.94	1.96	1.79	1.56	1.75
Kalkerde	46.40	45.61	42.69	40.59	46.94	48.83	44.37	45.99
Magnesia	16.11	15.62	18.49	15.94	16.30	16.94	17.57	18.14
Sesquioxyde	0.63	0.79	1.45	1.56	0.86	0.92	1.86	1.02
Phosphorsäure	8.51	9.22	9.00	10.28	8.50	8.54	9.13	9.77
Schwefelsäure	2.58	2.76	3.56	3 31	2.32	2.68	3.55	3.44
Kieselsäure	3.65	2.82	5.04	8.51	3.09	2.44	6.71	4.82
Chlor	2.76	2.84	2.87	3.69	2.80	2 04	3.14	2.74
	100.77	100 69	101.15	101 66	100.83	100.96	100.48	100.74
Ab dem Chlor aequivalenter Sauerstoff	0.62	0.64	0.65	0.83	0.63	0.46	0.71	0.61
	100.15	100.05	100.50	100.83	100.20	100.50	99.77	100.13

Die Ergebnisse dieser Versuche sind:

1. Die Ertragsfähigkeit amerikanischer Saat an lufttrockner Erntemasse steht der des schlesischen Samens etwas, und zwar ungefähr um 8% nach.

Digitized by Google

2. Desgleichen sind die Erträge an tierischen Nährstoffen vom amerikanischen Samen fast durchaus (2 Ausnahmefälle) etwas geringer, als die vom schlesischen Saatgute.

3. Dagegen waren erhebliche Unterschiede des Prozentgehaltes an organischen Nährstoffen und Asche für das Kleeheu von beiderlei Herkunft nicht nachzuweisen. Die Unterschiede im Proteïn- und Fettgehalte des Kleeheues vom 2. Schnitt sind nicht gross genug, um besondere Beachtung zu verdienen. Das Kleeheu vom amerikanischen Saatgut war durchaus etwas ärmer an Kali und reicher an Kalkerde, als das der schlesischen Saat; indessen sind auch diese Unterschiede nur geringe und für die Praxis nicht von Belang.

4. Bemerkenswert ist der grössere Gehalt des Kleeheues vom 2. Schnitt an Stickstoff und Asche, und der grössere Gehalt dieser Asche an Magnesia, Phosphorsäure und Kieselsäure, sowie ihr geringerer Gehalt an Kali und Kalkerde. **Brunnemann.**

Ueber Versuche zur Entscheidung der Frage, ob salpetersaure Salze für die Entwickelung unserer landwirtschaftlichen Kulturgewächse unentbehrlich sind oder nicht.

Von Dr. **Otto Pitsch** (Referent) und van **Lockeren Campagne** [1]).

Von einer Anzahl sehr bekannter Forscher auf dem Gebiete der landwirtschaftlichen Düngerlehre wird die Assimilationsfähigkeit unserer Kulturgewächse für Stickstoff in der Form von Ammoniak für recht unwahrscheinlich gehalten, während Mayer eine Assimilationsfähigkeit der Pflanzen für Ammoniak auf Grund seiner Versuche annimmt, jedoch unter der Erklärung, dass sich die Beweiskraft der Versuche, welche diese Fähigkeit erhärten müssen, mit Recht anfechten lassen.

Angesichts dieser Sachlage nahm Verfasser die fundamentelle Frage, ob unsere Kulturgewächse Stickstoff — auch in einer anderen Form als derjenigen eines salpetersauren Salzes — thatsächlich assimilieren können oder nicht, noch einmal in Angriff unter Vorsichtsmassregeln, die einen Zweifel an der Richtigkeit der Versuchsergebnisse nicht mehr zulassen.

Versuche des Jahres 1885.

Um die Kultur der Gewächse, wenigstens soweit möglich, unter Verhältnissen vorzunehmen, welche mit denjenigen auf dem Ackerlande

[1]) Die landwirtschaftlichen Versuchsstationen, 1887, Bd. XXXIV, Heft 3 u. 4, S. 217–258.

Digitized by Google

übereinstimmen, wurde als Bodenmaterial ein humushaltender fruchtbarer Sandboden gewählt.

Mit diesem wurden grosse Bechergläser von 25 *cm* Höhe und einem Durchmesser von 12 *cm* bis ungefähr 4 *cm* unterhalb des oberen Randes gefüllt. Auf dem Rande selbst wurde sodann eine Art Korb von grossmaschigem Eisendrahtgeflecht aufgehängt, welcher eine Tiefe von 2 *cm* hatte und ziemlich genau in das Becherglas passte. Dieser wurde mit Watte, welche vorher im Trockenschranke längere Zeit einer Temperatur von über 100° C ausgesetzt worden war, vollständig gefüllt, so dass der Raum zwischen Drahtnetz und der Wand des Gefässes vollkommen ausgefüllt war und hierdurch keine niedrigen Organismen (Salpetersaurebakterien) in den Boden gelangen konnten. Hierauf wurde das Becherglas in ein Oelbad gehängt, das 4—6 Stnnden auf einer Temperatur von 150—180° C. erhalten wurde, wodurch die im Boden befindlichen Salpetersäurebakterien vernichtet wurden. Dann wurde die im Boden bereits gebildete Salpetersäure auf die folgende Weise entzogen. Es wurden ungefähr 20 Glasröhren von 25 *cm* Länge und einem Durchmesser von $2^1/_2$ *cm* an dem einen Ende in eine offene Spitze ausgezogen, in diese ein Asbestpfropfen gebracht und darnach das Glas mit gekochtem destilliertem Wasser gut von innen und aussen abgewaschen. In diese Glasröhren, welche in einem Holzstative senkrecht aufgestellt wurden, wurde die im Oelbade erwärmte Erde mit einem vorher in der Gasflamme geglühten eisernen Löffel gebracht und darauf durch Aufgiessen von gekochtem destillierten Wasser die Erde so lange ausgewaschen, bis der untere abtropfende Extrakt keine Reaktion auf Salpetersäure vermittelst Diphenylamin mehr gab. Nach vollkommenem Abtropfen des Wassers aus den Glasröhren wurde die Erde wiederum in das vorher mit gekochtem destilliertem Wasser gut gereinigte Becherglas bis zu einer Höhe von ungefähr 16 *cm* gebracht, der Wattenkorb auf das Glas gesetzt und die Erde daranf aufs neue einige Stunden im Oelbade auf die oben beschriebene Weise erwärmt.

Nachdem so eine Salpetersäure- und Salpetersäurebakterien-freie Erde erlangt war, wurde zur Einsaat geschritten. Es ist noch zu bemerken, dass alle Gefässe und Gerätschaften, welche zu den Versuchen benutzt wurden, stets vor der Benutzung in der Gasflamme erwärmt wurden, um eventuell anhängende Salpetersäurebakterien zu töten, dass ferner alles verwendete Wasser destilliert und ein paar Stunden gekocht war. Zum Kochen des letzteren wurde eine Flasche benutzt, die durch einen Stopfen geschlossen war, in dem zwei Glasröhren sich befanden, die durch Watte versehlossen waren.

Auch die Hände wurden, sobald dadurch eine Uebertragung von Salpetersäurebakterien hätte eintreten können, ein paar Mal durch die Gasflamme gezogen. Der zur Verwendung kommende Dünger wurde im Porzellanmörser feingerieben und vor dem Mengen mit dem Boden im Trockenschranke einige Zeit einer Temperatur von über 100° C. ausgesetzt. Eine Befreiung der Samen von möglicherweise anklebenden Bakterien wurde dadurch zustande gebracht, dass die Samen mehrere Male mit destilliertem Wasser gewaschen wurden.

Digitized by Google

Um zu dem im Oelbade erwärmten Boden den nötigen Dünger zuzufügen und den Samen in den Boden zu bringen, war es notwendig, den Korb mit Watte für einige Augenblicke vom Becherglase wegzunehmen. Es fragt sich deshalb, ob nicht trotz einer schnellen Ausführung dieser Arbeiten die Gefahr eintritt, dass der Boden mit Salpetersäurebakterien infiziert wird.

Von Schlösing und Müntz wird eine solche Infektion des Bodens nach ihren Versuchen in hohem Grade für unwahrscheinlich gehalten.

Während der Versuche im Sommer des Jahres 1886 wurden durch die Verfasser auf verschiedener Höhe über der Bodenoberfläche ($^1/_2$ und $1^1/_2$ *m*) zwei Glasgefässe mit Erde gesetzt, aus welcher die Salpetersäure vollkommen ausgewaschen und worin die Salpetersäurebakterien getötet waren.

Die Gefässe standen in einem kleinen Glashause, dessen Wände nur dann geschlossen wurden, wenn das Hineinregnen zu befürchten war, ungefähr zwei Monate lang, und die Erde wurde regelmässig mit gekochtem, destilliertem Wasser befeuchtet. Nach zwei Monaten war noch keine Spur von Salpetersäure gebildet.

Der Dünger wurde, nachdem der Boden zum zweiten Male im Oelbade erhitzt war, mit der obersten trockenen Erdschicht gleichmässig gemengt, dem Boden die nötige Wassermenge zugefügt und einige Zeit später der betreffende Samen in den Boden gebracht. Hiernach standen die Gefässe so lange mit dem Wattendeckel bedeckt, bis die jungen Pflanzen — zwischen der Bodenoberfläche und dem Wattenkorbe war ein Zwischenenraum von 5 *cm* — mit ihren Blattspitzen an die Watte stiessen, wonach der Wattenkorb weggenommen wurde, in den Boden eine kurze 2 *cm* weite, von Bakterien befreite Glasröhre senkrecht so tief hineingedrückt wurde, dass dieselbe feststand und sterilisierte Watte unmittelbar auf die Oberfläche der Erde gebracht wurde derart, dass auch nun eine ausreichende dicke Wattenschicht den Boden überall bedeckte, aus welcher die grünen Pflanzen hervorragten. Die kurze Glasröhre war oben mit einem Wattenpfropfen geschlossen, welcher nur dann — und so lange — fortgenommen wurde, wenn dem Boden Wasser gegeben werden musste. Der Wassergehalt des Bodens wurde vermittelst der Wage konstant erhalten.

Um die Entwickelung der Pflanzen in dem so zubereiteten Boden mit derjenigen in gewöhnlicher Erde wachsenden vergleichen zu können, wurden Parallelversuche mit demselben humushaltenden frucht-

Digitized by Google

baren Sandboden angestellt unter denselben Bedingungen von Luft und Licht, unter derselben Wattenbedeckung u. s. w. nur war der Boden weder erwärmt, noch seiner Salpetersäure beraubt. Obwohl nicht nur ein Faktor — die Nährmittel für die Pflanzen — ungleich war so sollten die Kontrolversuche mit gewöhnlichem Boden nur dazu dienen, zu beobachten, wie sich die kultivierten Pflanzenarten in Glasgefässen verhielten, in welchem die Erdhöhe 15 *cm* betrug und welche im Zimmer bei beziehungsweise schlechter Beleuchtung standen.

Die Düngermenge pro Becherglas war für den seiner Salpetersäure beraubten und den gewöhnlichen, keiner besonderen Behandlung unterworfenen Boden dieselbe, nur wurde erstere für den in Form von Salpetersäure entzogenen Stickstoff die doppelte Menge Stickstoff in der Form von schwefelsaurem Ammon gegeben.

Die Versuche wurden nicht bis zur Reife der Gewächse durchgeführt, die Ernte auch nicht nach Gewicht angegeben, sondern die Pflanzen wurden von Zeit zu Zeit gemessen, woraus man auch ein Bild von dem Wachstum der Pflanzen in den verschiedenen Entwickelungsstadien erhält.

Die Anzahl der Versuche betrug 10; gedüngt wurde mit Bicalciumphosphat resp. Kaliphosphat und Ammonsulfat. Zu Versuchspflanzen dienten weisser dicker Groninger Hafer, Chevaliergerste, Pferdebohne, Groninger Sommerweizen und Groninger Hafer.

Verfasser beschreibt in einer Uebersicht die Entwickelungsstadien der einzelnen Versuche mit deren Parallelversuchen, auf die wir nur verweisen können. Es ist hieraus ersichtlich, dass die Pflanzen, denen die Salpetersäure entzogen war, ein nicht so gutes Gedeihen zeigten, wie die Pflanzen der Parallelversuche. Ausserdem war die Wurzelentwickelung der letzteren eine viel kräftigere als diejenige der Pflanzen, welche nur Stickstoff in Form von Ammoniak und anderen organischen Stickstoffverbindungen erhalten hatten.

Die Töpfe blieben, nachdem die Pflanzen abgeschnitten waren, ohne eine bestimmte Absicht, noch einige Wochen unter der Wattendecke stehen, bevor sie auf Salpetersäure untersucht wurden. Die Böden, denen die Salpetersäure entzogen und worin die Salpetersäurebakterien getötet waren, enthielten auch keine Salpetersäure nach Beendigung der Versuche. Hieraus schliesst Verfasser, dass die kultivierten Pflanzen auch Stickstoff in anderen Verbindungsformen aufzunehmen und zu assimilieren vermögen, als in der Verbindung von Salpeter-

Digitized by Google

säure; dass die Annahme also, wonach wahrscheinlich salpetersaure Salze die einzig mögliche Stickstoffnahrung bilden, unhaltbar ist.

Wenn bei den Versuchen die organische Substanz ebensowenig wie der Stickstoffzuwachs gewogen ist, so ist doch nicht daran zu zweifeln, dass die geernteten Mengen organischer Substanz nicht ohne eine erhebliche Stickstoffaufnahme aus dem Boden erzeugt werden konnten.

Eine zweite Erscheinung, welche bei den Kulturversuchen auftrat, dass nämlich alle Getreidepflanzen, die in salpetersäurefreier Erde wuchsen, nach Ablauf der Keimung eine Zeitlang im Wachstum, wenigstens der oberirdischen Organe stillstanden, erklärt Verfasser dahin, dass die Wurzeln der Keimpflanzen bald in Erdschichten kamen, die an Stickstoffnahrung arm waren, sodass nun die oberirdischen Pflanzenteile so lange im Wachstum sehr langsam und nicht sichtbar vorgeschritten sein konnten, bis neue Wurzeln in der obersten gedüngten Schicht gebildet waren.

Obwohl durch diese Versuche ein sicheres und ein anderes weniger sicheres Ergebnis erzielt wurde, so litten doch dieselben an verschiedenen erheblichen Mängeln, zu denen vorzugsweise gehören, dass 1) die Erdschicht, welche den Pflanzen zu Gebote stand, zu wenig tief war; 2) die der Salpetersäure beraubte Erde gänzlich anders behandelt war, wie diejenige, welche die Salpetersäure behalten hatte, und der Ersatz an Stickstoff in Form von schwefelsaurem Ammoniak nur einer dünnen Erdschicht einverleibt war, während die Salpetersäure sich gleichmässig durch den ganzen Boden verteilt fand; 3) man zur Befeuchtung des Bodens den Wattenpfropfen jedesmal wegnehmen musste und endlich 4) die Pflanzen im Zimmer standen.

Versuche des Jahres 1886.

Bei diesen Versuchen wurden die soeben genannten Mängel soweit als möglich beseitigt. Als Versuchsgefässe dienten Cylindergefässe aus verzinntem Eisenblech von 62 *cm* Höhe und 25 *cm* innerem Durchmesser. Ein paar Centimeter über dem Boden befand sich an der Innenseite ein eisernes Band, auf welches eine siebförmig durchlöcherte Scheibe von Eisenblech gelegt wurde. Die Löcher hatten solche Dimensionen, dass Grand nicht hindurchfallen konnte. Zwischen dem Doppelboden war in die Gefässwand ein röhrenförmiges Kniestück geschraubt, an das ein Eisenrohr gesetzt war, welches bis an den Rand des Gefässes reichte: durch dieses Rohr wurde der Gefässinhalt mit Wasser beschickt. Ausserdem war auch an dem Gefässe noch ein Wasserstandsglas angebracht. In das so hergerichtete Gefäss wurde nun auf den Siebboden eine Lage von vorher mit Säure und destilliertem Wasser ausgewaschenem Grand und darüber eine Lage

Digitized by Google

Sand gebracht und über diese die zum Versuche verwendete gut durchmischte Erde.

Mit dieser Erde wurde das Gefäss bis auf ein paar Centimeter unterhalb des oberen Randes bei diesem ersten Einfüllen unter beständigem Festdrücken der Erde gefüllt, die Erdoberfläche mit einer dicken Schicht Watte bedeckt, auch die eiserne Röhre durch einen Wattenpfropfen geschlossen und darauf das Gefäss in ein grosses Oelbad gesetzt, in welchem das Oel anfangs auf eine Temperatur von 160° C. gebracht wurde, welche Temperatur man auf 120°—130° C. verminderte, sobald einmal die Temperatur der ganzen Erdmasse 100° C. erreicht hatte; das Gefäss blieb im Ganzen 6 Stunden lang im Oelbade stehen. Nachdem die Salpetersäurebakterien hierdurch sicher getötet waren, wurde die Salpetersäure aus dem Boden durch Auswaschen in der Art entfernt, dass man destilliertes Wasser vermittelst eines Hebers, der mit der eisernen Röhre verbunden war, von unten durch den Boden so lange treten liess, bis das über den Rand des Gefässes abfliessende Wasser keine Reaktion auf Salpetersäure mit Diphenylamin gab. Hierauf wurde die Verbindung mit dem Heber abgebrochen und von Zeit zu Zeit das zwischen dem Doppelboden sich ansammelnde Wasser entfernt. Darauf wurde das Gefäss aufs neue im Oelbade solange auf einer Temperatur von 100° C. gehalten, bis die Erde genug ausgetrocknet war, um sich bequem mit dem Dünger vermengen zu können. Die genügend abgekühlte Erde wurde in einen grossen hölzernen, mit Oelfarbe gefärbten und mit destilliertem Wasser gehörig ausgewaschenen Kübel ausgeschüttet resp. mit den Händen aus dem Gefässe in den Kübel gebracht und vollkommen gleichmässig mit den verschiedenen Düngemitteln nacheinander vermengt und wieder eingefüllt. Um das fernere Fortnehmen der Watte von der Bodenoberfläche zu vermeiden, wurden an vier auf derselben gleichmässig verteilten Stellen ein kurzes Stück einer 3 *cm* weiten Glasröhre so tief eingedrückt, dass die Röhre ausreichend feststand, dieselben von oben mit einem Wattenpfropfen geschlossen und darauf die übrige freie Bodenoberfläche mit einer dicken, auch an der Gefässwand gut schliessenden Watteneinlage bedeckt.

Mit der eisernen Röhre des Gefässes wurde ein Kautschukschlauch luftdicht verbunden und das freie Ende desselben auch durch einen Wattenpfropfen gut verschlossen. Das so hergerichtete Gefäss wurde nun aufs neue in das Oelbad gebracht und drei bis vier Stunden lang auf einer Temperatur von 100° C. gehalten. Auf diese Weise wurde ein Boden erhalten, der frei von Salpetersäure und von lebenden Salpetersäurebakterien war und welcher die gewünschte Düngung erhalten hatte. In den beiden Parallelgefässen war somit der Boden genau auf dieselbe Weise behandelt und deshalb vollkommen derselbe, allein die Stickstoffdüngung verschieden.

Die Versorgung des Bodens mit Wasser wurde vermittelst des Kautschukrohrs, das hier mit der eisernen Röhre luftdicht verbunden war, bewerkstelligt in der Art, dass ein Hinzutreten von Salpetersäurebakterien zu dem Boden vollkommen ausgeschlossen war. Die Samen, welche zur

Digitized by Google

Aussaat verwandt werden sollten, wurden nach 16stündigem Einweichen in destilliertem Wasser 5 Minuten lang in eine 0.2%ige Sublimatlösung gelegt, danach in destilliertem gekochtem Wasser abgespült und in den Boden gebracht. Hierzu wurde der Wattenpfropfen von der betreffenden Glasröhre entfernt, mit einem vorher in die Gasflamme gehaltenen Glasstabe Löcher von entsprechender Tiefe gedrückt, die Samen je in ein Loch gebracht und mit Erde bedeckt und danach sogleich wieder der Wattenpfropfen in das Glas gebracht. Als später die Keimpflanzen eine ausreichende Höhe erreicht hatten, wurde der Wattenpfropfen entfernt und dann sterilisierte Watte vorsichtig auf die Bodenoberfläche in die Glasröhre gebracht.

Die Möglichkeit einer Infektion durch Salpetersäurebakterien war nur zweimal vorhanden, nämlich beim Fortnehmen der Wattenpfropfen zur Aussaat des Samens und zum zweiten Male während des Bedeckens des Bodens innerhalb der Glasröhren mit Watte. Nimmt man aber als bewiesen an, dass die Luft keine lebendige Salpetersäurebakterien enthält, so war eine Infektion der Erde absolut unmöglich. In jedem Falle ist eine Infektion ausserordentlich unwahrscheinlich.

Der zu den Versuchen benutzte humushaltige Sandboden ergab bei der Untersuchung einen Gehalt von

0.00657 % Salpetersäure (nach Methode Schlösing),
0.018 % Gesamtstickstoff (nach Methode Kjeldahl),
0.16 % Phosphorsäure,
0.108 % Kali,
0.45 % Kalk.

Die einzelnen Versuche und das Versuchsresultat.

In die auf obige Weise fertiggestellten Gefässe wurden am 28. Mai Samen von Gerste und Hafer ausgesäet, dieselben keimten auch, die Pflanzen fingen aber bald an zu verkümmern und zwar in allen Gefässen. Bei näherer Untersuchung stellte sich heraus, dass das Wasser von unten herauf noch nicht in das Bereich der Wurzeln der Keimpflanzen gekommen war. Die Keimpflanzen sowohl wie alle Samenkörner wurden daher sorgfältig aus dem Boden entfernt und derselbe erst von oben unter allen Vorsichtsmassregeln, damit eine Infektion von Salpetersäurebakterien verhindert wurde, mit Wasser durchfeuchtet.

Diese einmalige Durchfeuchtung genügte, da in der Folge das Wasser im feuchten Boden schnell genug aufstieg, um das durch die Gewächse verdampfte zu ersetzen. Nachdem nochmals eine Aussaat von 12 Samen Hafer Early Canadian, am 16. Juni und von Chevalier-

Digitized by Google

gerste am 10. Juni erfolgte, wurden die Gefässe in ein für diese Versuche gebautes Gewächshaus gebracht. Alle Wände des Häuschens waren ausser bei Regenwetter stets geöffnet.

Die Düngung für Gefäss I, Einsaat von Hafer Early Canadian, war für jedes Kilogramm des von Salpetersäure und von Salpetersäurebakterien befreiten lufttrocknen Bodens:

0.116 *g* Ammonsulfat = 0.0255 *g* Stickstoff,
0.786 *g* Kaliphosphat = 0.272 *g* Kali und 0.41 *g* Phosphorsäure,
0.412 *g* Kaliumsulfat = 0.265 *g* Kali.

Gefäss I A, das in derselben Weise wie I vorbereitet war, erhielt anstatt des Ammonsulfates 0.155 *g* Natriumnitrat = 0.0255 *g* Stickstoff; die übrige Düngung war dieselbe.

Die Entwickelung der mit Salpetersäure gedüngten Pflanzen in Gefäss I A war eine normale, während die mit Ammon gedüngten in Gefäss I in der Entwickelung etwas zurückblieben.

Verfasser giebt in einer Uebersicht eine Beschreibung der einzelnen Entwickelungsstadien, auf die wir jedoch nur verweisen.

Das Erntegewicht der kurz über dem Boden abgeschnittenen Pflanzen betrug:

	Gefäss I (Ammonstickstoff)	Gefäss I A (Salpeterstickstoff)
an grüner Masse	160.7 *g*	273 *g*
an bei 80° C. getrockneter Masse	25.9 *g*	54 *g*
also auf 1 *ha* bei 80° C getrockneter Masse	5285 *kg*	11020 *kg*
In der frischen Substanz waren enthalten:		
	%	%
Wasser	85.82	82.74
Asche	2.33	2.62
Phosphorsäure	0.585	0.54
Proteïn	2.75	2.88
In der Trockensubstanz:		
Asche	15.16	16.45
Phosphorsäure	3.13	4.12
Proteïn	16.67	19.31
In der Ernte kommen somit auf 100 Teile Phosphorsäure . .	74.8	85.1 Teile Stickstoff.

Gefäss II (Aussaat von Chevaliergerste) erhielt pro *kg* lufttrocknen Boden:

0.116 *g* Ammonsulfat,
0.786 *g* Kaliumphosphat,
0.656 *g* Kaliumsulfat.

Digitized by Google

Gefäss II A erhielt statt der Ammondüngung 0.155 *g* Natriumnitrat.

Die Entwickelung der Pflanzen in Gefäss II und II A war in der ersten Zeit analog der der Haferpflanzen. Leider trat bei Gefäss II eine Störung im Wachstum ein, die durch zu grosse Bodenfeuchtigkeit hervorgerufen wurde, da sich im Wasserstandsglase des betreffenden Gefässes eine Luftblase befand und so ein zu hoher Wassergehalt nicht wahrgenommen wurde. Diese Störung im Wachstum liess auch später die Pflanzen nicht mehr zu erheblicher Entwickelung kommen. Nur eine Pflanze wuchs etwas kräftiger wie die anderen und diese gab auch hauptsächlich die Trockenmasse. Beide Gefässe wurden stark von Erysiphe und Gefäss II ausserdem noch von Blattläusen befallen.

Geerntet wurden von

	Gefäss II (Ammonstickstoff)	Gefäss II A (Salpeterstickstoff)
frisch	44.0 *g*	329.9 *g*
bei 80° C. getrocknet . . .	9.4 *g*	61.7 *g*
also auf 1 *ha* bis 80° C. getrocknete Masse	1918 *kg*	12590 *kg*
In der frischen Substanz waren enthalten:		
	%	%
Wasser	81.30	83.47
Phosphorsäure	0.64	0.48
Proteïn	4.13	2.54
Gesamtasche	4.35	3.12
In der Trockensubstanz:		
Asche	24.27	18.88
Phosphorsäure	3.53	2.89
Proteïn	22.08	15 24
Es kommen somit in der Ernte auf 100 Teile Phosphorsäure	100	84 Teile Stickstoff

Nach der Ernte wurde die Erde in den Gefässen, welche den Stickstoffdünger ausschliesslich in der Form von Ammoniak erhalten hatten, auf Salpetersäure untersucht; jedoch konnte das Vorhandensein derselben mit keinem Reagens nachgewiesen werden.

Das Ergebnis vorliegender Versuche stimmt mit demjenigen der ersten vollkommen überein und lässt sich wie folgt zusammenfassen:

1) Die angebauten Getreidepflanzen können sich vollkommen entwickeln und grosse Massen organischer Substanz und Proteïn produzieren, wenn dieselben in einem Boden kultiviert werden, welcher während der gesamten Wachstumsperiode der Pflanzen vollkommen frei

Digitized by Google

ist von Salpetersäure. Selbst die Gerste erzeugte unter den ungünstigsten Verhältnissen — stagnierendes Wasser, Erysiphekrankheit, Blattläuse — noch 9.4 *g* trockene Erntemasse mit 2.075 *g* Proteïn, welche Produktion zum grössten Teile auf eine der 7 Pflanzen kam. Die Haferpflanzen lieferten eine trockene Erntemasse, welche sich von einer mittleren Ernte auf freiem Felde wenig unterscheidet. In dem nur mit Ammoniak gedüngten Boden wurde im Ganzen auf einer Oberfläche von 490 *qcm* produziert 25 9 *g* trockene Erntemasse und 4.144 *g* Proteïn mit einem Gehalte von 0.259 *g* Stickstoff ausser dem Stickstoffgehalte des gut entwickelten Wurzelnetzes.

2) Während die mit Salpetersäure gedüngten aber salpetersäurebakterienfreien Getreidepflanzen sich normal wie diejenigen auf dem freien Felde kultivierten entwickelten, trat bei denjenigen Pflanzen, welche im Boden keine Salpetersäure fanden und somit ihr Stickstoffbedürfnis durch andere Stickstoffverbindungen befriedigen mussten, nach Ablauf der Keimperiode eine längere Stockung im Wachstum wenigstens der oberirdischen Teile ein.

Es ist als müsste die Pflanze sich der ungewohnten Nahrung erst anpassen. Ist diese Periode kümmerlichen Existierens überwunden, so beginnt die Pflanze normal und kräftig zu wachsen.

Die Entwickelung des Wurzelnetzes in den mit Salpetersäure gedüngten Erden war eine ausserordentlich kräftige bis an die Grundschicht des Siebbodens herabgehend und übertraf das Wurzelnetz der nur mit Ammoniakstickstoff gedüngten Pflanzen bei weitem.

Brunnemann.

Anbauversuche mit verschiedenen Kartoffelsorten.

Von **H. Schmidt**-Wonsowo[1]).

Drei Jahre hintereinander wurde auf drainiertem, kultiviertem lehmigem Sandboden mit Lehmuntergrund in der Provinz Westpreussen eine Reihe von Kartoffelsorten angebaut, deren Ernte und Stärkeerträge in folgender Tabelle aufgeführt werden. Speziell für das Jahr 1887 ist zu bemerken, dass die nasskalte Witterung im Mai Auflaufen und späteres Wachstum der Kartoffeln sehr verzögerte. Letztere litt dann noch durch die anhaltende Dürre in der zweiten Sommerhälfte. Ernte am 20. Oktober.

[1]) Landwirtschaftl. Centralblatt f. d. Provinz Posen, 15. Jahrg., Nr. 47, S. 273.

Digitized by Google

Namen der Sorten	Ernte pro Morgen			Stärkegehalt			Stärkeertrag pro Morgen		
	1885 Ctr.	1886 Ctr.	1887 Ctr.	1885 %	1886 %	1887 %	1885 Pfund	1886 Pfund	1887 Pfund
Early Rose	89	111	—	16.50	16.00	—	1468	1776	—
Schneeflocke	79	112	—	18.40	16.90	—	1453	1892	—
Alkohol	78	109	—	19.00	17.70	—	1582	1929	—
Gelbe Rose	95	117	92.00	19.80	20.50	21.00	1881	2316	1932
Warschauer	102	122	103.00	17.00	17.90	17.00	1734	2074	1751
Aurora	96	115	105.50	18.40	21.00	19.00	1766	2415	2004
Amarant	102	97	84.00	18.60	19.00	19.50	1897	1843	1638
Aurelie	113	112	92.70	18.60	20.50	20 25	2101	2296	1877
Charlotte	102	110	94.50	17.50	18.60	17.75	1785	2046	1677
Kornblume	100	97	56.50	18.40	19.00	18.00	1840	1843	1017
Hermann	107	115	100.50	18.40	20.50	19.00	1968	2357	1909
Achilles	86	102	—	17.40	18.00	—	1496	1836	—
Odin	118	96	82.50	18.60	19.40	18.25	2194	1862	1505
Andersen	99	109	91.80	19.00	19.40	18.50	1881	2114	1698
Juno	—	—	93.00	—	—	19 00	—	—	1767
Dabersche	—	—	99.80	—	—	21.00	—	—	2096

Von den im Grossen angebauten Sorten lieferte in diesem Jahre bei gleichem Stärkegehalt pro Morgen:

Gelbe Rose	72 Ctr.
Warschauer	83 „
Dabersche	74 „
Aurora	76 „
Andersen	68 „

Juno, im Jahre 1887 zum ersten Mal angebaut, ergab von 1 Ctr. Aussaat 775 Pfd. Knollen. Bemerkbar machten sich im letzten Jahre Kornblume und nächstdem Odin durch auffallend kleine Knollen, Hermann hatte den grössten Prozentsatz an grossen Knollen. Kranke Knollen hatte 1887 keine der angebauten Sorten, nur hatte Odin etwas Schorf. Zur Erntezeit am 20. Oktober war das Kraut von Gelbe Rose, Daberscher und Aurora total, von Warschauer, Odin und Aurelie zu drei Vierteilen, von Kornblume und Andersen zur Hälfte abgestorben, während es bei Hermann, Juno, Amarant und Charlotte noch ganz grün war.

Aus den Ergebnissen leitet Verf. folgende Sätze her.

1. Das Degenerieren einzelner Kartoffelsorten kann ausserordentlich schnell vor sich gehen, wie Odin beweist.

2. Die Witterungsverhältnisse beeinflussen die Ertragsfähigkeit einzelner Sorten ungemein, recht markant z. B. bei der Gelben Rose.

Digitized by Google

3. Für die Beurteilung des Kulturwerts der verschiedenen Kartoffelsorten sind derartige Anbauversuche überaus wichtig und deshalb zum mindesten für mittlere und grössere landwirtschaftliche Betriebe sehr zu empfehlen.

Nach den vorliegenden dreijährigen Anbauversuchen haben für die dortigen Verhältnisse die Sorten Odin und Kornblume die geringste Anwartschaft auf allgemeinere Einführung, Gelbe Rose, Aurora und Dabersche lassen ihre guten Eigenschaften auch für Westpreussen als zum Anbau bevorzugt erscheinen, Warschauer kommt nur als vorzügliche Futterkartoffel in Betracht, Aurelie, Amarant, Charlotte und Andersen lassen viel zu wünschen übrig und müssen weiter geprüft werden, bevor sie zum Anbau im Grossen empfohlen werden können. Eine für die dortigen Verhältnisse sehr geeignete Sorte scheint Hermann zu sein. Sie nimmt in allen drei Jahren dem Knollenertrage nach die dritte Stelle und dem Stärkeertrage nach die zweite, dritte und vierte Stelle ein, ist also eine Sorte, die sich den Witterungsverhältnissen gut anpasst und nicht schnell zu degenerieren scheint. D Red.

Ueber den Einfluss des Abblattens der Runkelrübenpflanze auf die Grösse und Zusammensetzung der Erntemasse.

Von Professor Dr. **J. Fittbogen** und Dr. **R. Schiller**[1]).

Ueber den Einfluss des Abblattens der Rüben wurden schon in früheren Jahren Versuchsergebnisse veröffentlicht, die alle unzweideutig die schädlichen Folgen der teilweisen Entblätterung der noch unreifen Rüben zum Zwecke der Futtergewinnung erkennen lassen; einmal wurde dadurch die Wurzelernte geschmälert, und dann beobachtete man sowohl bei Zucker- wie auch bei Futterrüben eine Abnahme des Zuckergehaltes und bei letzteren eine Verminderung des Nährwertes der Rüben. Verfasser hatten im Jahre 1879 Versuche ausgeführt, bei denen ausser auf den Futterwert der Rüben auch auf den der beim Abblatten und bei der Haupternte gewonnenen Blätter Rücksicht genommen wurde.

Das Untersuchungsmaterial wurde im Versuchsgarten der Station Dahme auf einer Abteilung gewonnen, welche als Vorfrucht zur Hälfte Rotklee, zur Hälfte Winterung getragen hatte, und die im vorhergehenden Herbst mit Kompost gedüngt und umgegraben worden war. Als Saatgut diente die „lange rote Erfurter Pfahlrunkel". Das Auslegen der Knäule, je 3—5 in eine Legstelle, erfolgte am 28. April

[1]) Landwirtschaftl. Jahrbücher, XVI. Bd. 1887, Heft 5, S. 770—776.

Digitized by Google

1879; die Entfernung der Reihen voneinander betrug 40 *cm*, die Entfernung der Legstellen in den Reihen 30 *cm*. Die ersten Pflänzchen wurden am 12. Mai sichtbar. Am 6. Juni fand das erste Behacken und die Entfernung des Unkrautes statt; das zweite Behacken und das Verziehen der überzähligen Pflänzchen erfolgte in der Zeit vom 30. Juni bis 2. Juli und am 14. August ein drittes Behacken.

	1. Reihe		2. Reihe		3. Reihe		4. Reihe	
	entlaubt	nicht entlaubt	entlaubt	nicht entlaubt	entlaubt	nicht entlaubt	entlaubt	nicht entlaubt
Trockengewicht der Abgeblatteten in *g*	136.7	—	456.9	—	667.5	—	947.7	—
Zahl d. grünen Blätter an je 1 Pflanze	19.3	20.9	17.4	19.2	15.0	20.2	10.1	17.6
Zahl d. trocknen Blätter an je 1 Pflanze	12.3	13.9	6.9	14.4	1.8	16.5	0.2	18.0
Grösst. Durchmesser d. Wurzeln in *mm*	50—97	50—94	52—90	58—95	54—98	60—97	65—94	62—87
Grösst Durchmesser d. Wurz. im Mittel	71.2	68.4	67.8	70.5	69.4	74.2	74.8	75.4
Frischgewicht der oberirdischen Organe von 25 Pflanzen in *g*	4213	4370	3170	4088	2430	4460	1450	4195
Trockengewicht der oberirdischen Organe von 25 Pflanzen in *g*	649.3	737.3	435.0	653.5	276.7	657.1	158.5	682.7
Trockensubstanzgehalt der oberirdischen Organe in %	15.4	16.9	13.7	15.9	11.4	14.7	10.9	16.3
Frischgewicht der Wurzeln von 25 Pflanzen in *g*	15750	19050	14615	18220	18295	19062	22070	24030
Trockengewicht der Wurzeln von 25 Pflanzen in *g*	1966.6	2366.2	1708.2	2163.0	1812.7	2115.0	2327.3	3635.3
Trockensubstanzgehalt der Wurzeln in %	12.5	12.4	11.7	11.9	9.9	11.1	10.5	15.1

Es wurde viermal abgeblattet: am 16. Juli, 13. August, 10. September und 8. Oktober. Jedesmal wählte man 50 möglichst gleich entwickelte Pflanzen aus, von denen

am 16. Juli . . . 25 Pflanzen ihrer Blätter bis auf je 5,
„ 13. August . 25 „ „ „ „ „ „ 6,
„ 10. September 25 „ „ „ „ „ „ 7—8,
„ 8. Oktober . 25 „ „ „ „ „ „ 7—8

Digitized by Google

beraubt worden, während die übrigen je 25 Pflanzen ihre sämtlichen Blätter behielten und zum Zwecke der bei der 1. Reihe am 22., bei der 2. Reihe am 23., bei der 3. Reihe am 24. und bei der 4. Reihe am 25. Oktober erfolgenden Ernte ausgezeichnet wurden.

Ueber die Ernteergebnisse giebt die vorstehende Zusammenstellung Aufschluss:

Aus diesen Zahlen sind folgende Schlüsse zu ziehen:

1. Das Abblatten vermindert in allen Fällen das Frisch- und Trockengewicht der Wurzeln. Die Pflanzen der 4. Reihe haben sich entschieden unter günstigeren Verhältnissen befunden, als die der übrigen Reihen; einige Versuchsergebnisse verlieren dadurch an Beweiskraft.

2. Zur Zeit der Ernte beträgt der Trockensubstanzgehalt der oberirdischen Organe und der Wurzeln der nicht entlaubten Pflanzen mehr, als der Trockensubstanzgehalt der nämlichen Organe der abgeblatteten Rüben; nur die Wurzeln der 1. Reihe machen hiervon eine Ausnahme. Es geht daraus hervor, dass der Reifegrad der nicht entlaubten Pflanzen und ihrer Organe ein höherer war.

3. Die früher entblätterten Pflanzen trugen eine grössere Anzahl trockener Blätter als die später abgeblatteten. Dies ist wohl hauptsächlich der Grund, dass die oberirdischen Teile der ersteren reicher an Trockensubstanz waren, als die letzteren. Weil aber — Reihe 4 ausgenommen — auch die Wurzeln der früher entblätterten Pflanzen verhältnismässig mehr Trockensubstanz enthielten als die der später entlaubten, so darf wohl angenommen werden, dass auch die Organe jener besser ausgereift waren als letztere. Die jugendlichen Pflanzen waren eher imstande, den ihnen durch das Abblatten zugefügten Schaden in längerer Vegetationszeit wenigstens teilweise auszubessern, als die später entblatteten, die einen weit grösseren Blätterverlust erfahren und nur noch eine kurze Vegetationszeit vor sich hatten. Hiermit und mit dem grösseren Gehalte der nicht entlaubten Rüben an Trockensubstanz ist auch die weitere Thatsache im Einklang, dass die später abgeblatteten Pflanzen absolut und verhältnismässig weniger trockene Blätter trugen als die früher entlaubten. Die geringe Zahl der den Pflanzen gelassenen und nachgewachsenen Blätter musste den Pflanzen in assimilationsfähigem Zustande erhalten bleiben, wenn die Weiterentwickelung der Wurzeln nicht noch mehr gehemmt werden sollte, als dies so schon der Fall gewesen ist, und zwar um so mehr, je weniger die Pflanze Gelegenheit hatte, in der folgenden Vegetationszeit

Digitized by Google

das Genommene zu ersetzen. Am grössten ist zweifelsohne der Trockensubstanzzuwachs nach dem Abblatten bei den im jugendlicheren Zustande entblätterten Pflanzen gewesen; hierfür spricht eben der in den ersten Reihen weit grössere Nachwuchs an Blättern.

4. Die Ausbeute an Trockensubstanz der oberirdischen Organe der abgeblatteten Pflanze ist, wenn man die abgenommenen Blätter mit in Rechnung zieht, durchaus grösser, als die der nicht abgeblatteten Pflanzen:

	1. Reihe g	2. Reihe g	3. Reihe g	4. Reihe g
Trockensubstanz in dem durch Abblatten gewonnenen Futter	136.66	456.87	667.53	947.74
„ in den nachgewachsenen Blättern	649.32	435.03	276.73	158.52
„ im Ganzen	785.98	891.90	944.26	1106.26
„ in den Blättern der nicht entlaubten Pflanzen	737.28	653.47	657.08	682.74
Mehrertrag an Blätter-Trockensubstanz infolge des Abblattens	48.70	238.43	287.18	423.52

Um die Frage zu beantworten, welchen Einfluss das Abblatten auf den Futterwert der Erzeugnisse hat, und ob der Mehrertrag an tierischen Nährstoffen in den oberirdischen Teilen den Minderertrag davon in den Wurzeln ausgleicht, wurden Futterwertsbestimmungen ausgeführt.

Aus den Untersuchungen, deren Ergebnisse im Original in einer grossen Tabelle zusammengestellt sind, geht hervor, dass allerdings, entsprechend der durch das Abblatten vermehrten Blättermasse, auch die darin enthaltenen Nährstoffe denen der Blätter der nicht entlaubten Pflanze gegenüber fast durchweg mehr betrugen, dass aber die in sämtlichen Blättern und in den Wurzeln der abgeblatteten Pflanzen enthaltenen tierischen Nährstoffe nicht ebenfalls durchgängig in grösserer Menge vorhanden waren, und zwar deshalb, weil die Ernte an Rohprotein, Eiweissstoffen, Rohfett, stickstofffreien Extraktivstoffen und Rohfaser in den Wurzeln der entlaubten Pflanzen ausnahmslos geringer war, als die Ernte an denselben Stoffen in den Wurzeln der unberührt gelassenen Rübenpflanzen.

Ueber das Verhältnis der Nährstoffe in den Blättern giebt folgende Zusammensetzung Aufschluss in der A für die abgenommenen und nachgewachsenen Blätter, B für die Blätter der nicht entlaubten Pflanzen gilt.

Digitized by Google

In *g*:	1. Reihe A	1. Reihe B	Unterschied	2. Reihe A	2. Reihe B	Unterschied	3. Reihe A	3. Reihe B	Unterschied
Rohprotein	141.45	136.59	+ 4.86	168.15	111.07	+ 57.08	164.90	120.71	+ 44.19
Darin Eiweissstoffe	(96.23	105.29	— 9.06	118.19	82.72	+ 36.23	124.48	96.65	+ 27.83)
Rohfett	14.61	13.47	+ 1.14	17.58	12.16	+ 5.42	27.99	9.39	+ 18.60
Stickstofffreie Extraktstoffe	311.95	307.39	+ 4.56	394.85	293 39	+101.46	431.70	268 26	+163.44
Rohfaser	103 97	111.40	— 7.43	112.82	96.94	+ 16.78	118.65	100.07	+ 18.58
Reinasche	147.00	121.42	+25.58	167.34	109.78	+ 57.56	161.51	99.49	+ 62.02
Kali	27.56	22.10	+ 5.46	23.48	18.61	+ 4.87	14.72	17.74	— 3.02
Kalkerde	31.97	29.35	+ 2.62	34.16	26.15	+ 8.01	37.17	23.35	+ 13.82
Magnesia	11 91	11.55	+ 0.36	15.78	11.02	+ 4.76	15.55	8.01	+ 7.54
Phosphorsäure	9.52	8.93	+ 0.59	11.91	7.79	+ 4.12	11.47	7.62	+ 3.85

Die folgenden Zahlen geben die in den sämtlichen Organen (Blätter und Wurzeln) von 25 entblätterten (A) und nicht entblätterten (B) Pflanzen enthaltenen und in jenen mehr oder weniger geernteten Nährsoffe an.

In *g*:	1. Reihe A	1. Reihe B	Unterschied	2. Reihe A	2. Reihe B	Unterschied	3. Reihe A	3. Reihe B	Unterschied
Rohprotein	364.17	365.94	— 1.77	309.22	288.24	+ 20.98	346.48	317 27	+ 29.21
Darin Eiweissstoffe	(213.07	257.66	— 44.59	210.16	208.19	+ 1.97	246,98	235.28	+11.70)
Rohfett	24.97	35.05	— 10.98	26.75	33.98	— 7.23	40.02	27.39	+ 12.63
Stickstofffreie Extraktst.	1744.81	2106.81	—362.00	1709.74	1907.01	—197.27	1725.72	1817.08	— 91.36
Rohfaser	268.94	297.09	— 28.15	254.78	319.93	— 65.15	318.52	326.28	— 7.76
Reinasche	279.17	249.08	+ 30.11	268.12	231.28	+ 36.84	259.37	215.55	+ 43.82
Kali	89.14	75 85	+ 13.29	62.13	64.45	— 2.30	58 78	66 00	— 7.22
Natron	23.18	27.39	— 4.21	40.63	28.65	+ 11.98	25.92	21.55	+ 4.37
Kalkerde	40.88	40.25	+ 0.63	40.70	35.47	+ 5.23	46.86	33.14	+ 13.72
Magnesia	17 77	18.00	— 0.23	20.77	19.07	+ 1.70	18.25	13.78	+ 4.47
Phosphors.	28.03	27.89	+ 0.14	27.79	28.44	— 0.65	32.06	24.47	+ 7.59

Hieraus ist ersichtlich, dass ein frühzeitiges Abblatten die Gesamternte an organischen Nährstoffen verändert; je später entblättert wird, desto geringer werden diese Verluste und machen sie beim Rohprotein, Rohfett und den Eiweissstoffen schliesslich sogar einen Mehrertrag infolge des Entblätterns Platz. Es ist dies deshalb noch besonders hervorzuheben, weil die später abgeblatteten Pflanzen auch viel weniger abgestorbene Blätter enthielten als die früher oder gar nicht

Digitized by Google

entblätterten Pflanzen und also die Blätter jener Pflanzen sicher ein schmackhafteres Futter gewesen wären.

Aus den im Original mitgeteilten Analysen ist ersichtlich, dass die Trockensubstanz der abgenommenen und der beim Abblatten den Pflanzen belassenen und nachgewachsenen Blätter reicher an Salzen überhaupt (Reinasche), an Kali, Natron und Chlor ist, als die Trockensubstanz der Blätter der nicht entlaubten Pflanzen, ein Umstand, welcher im Verein mit den anderen, dass die Gesamternte an Reinasche und Alkalien in den Organen der entlaubten Pflanzen grösser ist als die an den nämlichen Stoffen in den nicht entlaubten Pflanzen gegen das Verfahren des Abblattens spricht.

Die wegen ihres hohen Salzgehaltes ohnehin nur mit Vorsicht zu verfütternden Rübenblätter gewinnen durch das Entblättern nicht an Zuträglichkeit, und wird ausserdem infolge des Abblattens dem Boden ein erhebliches Mehr an Mineralstoffen, im besonderen durch frühzeitiges Entblättern mehr Kali, durch spätere Entlaubung mehr Kalkerde, Magnesia und Phosphorsäure entzogen.

Verfasser kommt zu dem Schlusse, dass das frühzeitige Abblatten trotz des dadurch erzielten Mehrertrages an Blättern ein entschieden verlustbringendes Vorgehen ist, und dass der Mehrertrag an Rohprotein, Eiweisstoffen und Rohfett nach später vorgenommener Entlaubung einmal durch den Verlust an stickstofffreien Nährstoffen, dann aber durch einen grösseren Salzgehalt der Blätter der entlaubten Pflanzen und durch stärkere Inanspruchnahme des Nährstoffvorrates im Boden aufgehoben wird. **Brunnemann.**

Technisches.

Ueber den Hand-Separator von de Laval.

Von Dr. **Schrodt** und Dr. **Henzold**, Prof. **W. Kirchner**, Dr. **Eugling** und Dr. **v. Klenze**,
ferner vorläufige Original-Mitteilung von Dr. **W. Strecker.**

Nachdem der Hand-Separator von de Laval auf Ausstellungen mehrfach zur Zufriedenheit gearbeitet hat und überhaupt recht bekannt geworden ist, ist wohl kaum noch eine nähere Beschreibung nötig.

Es sei nur daran erinnert, dass der de Laval'sche Handseparator in 3 Grössen hergestellt wird:

Digitized by Google

a) Handseparator mit liegender Trommel für ca. 120—150 · Milch pro Stunde;
b) Handseparator mit stehender Trommel für ca. 80—100 *l* pro Stunde;
c) Sogenannter Baby-Separator mit stehender Trommel für ca. 50—60 *l* pro Stunde.

Zwei dieser Apparate, nämlich die Handseparatoren mit stehender und mit liegender Welle, sind geprüft worden.

Schrodt und Henzoldt[1]) haben beide Apparate einige Zeit arbeiten lassen und sind besonders mit dem Apparate mit liegender Trommel zufrieden gewesen, denn trotz beträchtlich über die garantierte Zahl (120 *l* pro Stunde) gesteigerter Milchmengen war der Fettgehalt der Magermilch im Durchschnitt nur 0.226 % und der Ausrahmungsgrad fast 94½ %. Die Drehung hat von einer mit mittleren Kräften ausgestatteten Person leicht ausgeführt werden können.

Aus der grossen Tabelle der Verfasser können wir nur wenige Zahlen bringen:

	Tourenzahl		Temperatur der Milch °C.	Zulauf pro Stunde *kg*	Rahm %	Magermilch %	Fettgehalt		Ausrahmungsgrad %
	des Triebrades	der Trommel					der Vollmilch %	der Magermilch %	
	40.30	7052	31.70	145.20	19.90	79.30	3.22	0.12	97.02
	44.20	7735	29.00	151.90	25.10	73.70	2.83	0.16	95.65
	42.00	7350	30.00	160.50	20.20	78.80	3.15	0.27	93.17
	42.00	7350	32.20	150 20	17.00	82 30	2.90	0.25	92.86
Mittel	41.70	7304	30.60	150.10	23 20	76.20	3.10	0.23	94.40

Die Versuche am Handseparator mit stehender Welle sind zwar nicht schlecht aber doch weniger befriedigend ausgefallen, denn bei einer stündlichen Leistung von 80 *kg* Milch und 40 Umdrehungen des Triebrades oder 6000 Umdrehungen der Trommel hielt die Magermilch der mit 30° C. aufgegebene Milch 0.412 % Fett und war der Aufrahmungsgrad 89.89.

Die Arbeit mit diesem Instrument hat sich in Kiel als ziemlich ermüdend gezeigt, und möchte nicht sicher und gut länger als eine Stunde von einer mittelstarken Person auszuführen sein.

Kirchner[2]) hat den Handseparator mit liegender Welle geprüft und gefunden, dass ein kräftiger Mann dazu gehört,

[1]) Milchzeitung; 16. Jahrg 1887, Nr. 14, S. 258—262.
[2]) Milchzeitung, 16. Jahrg. 1887, Nr. 25, S. 470—473.

Digitized by Google

den Apparat eine Stunde im Gange zu halten, und dass bei längerer Arbeit Wechsel des Personals nötig wird.

Verfasser hat möglichst die 40 Touren in der Minute, welche 7045 Umgängen der Trommel entsprachen, einzuhalten gesucht und die Milch mit $28^{3}/_{4}$ bis 33 ° R. aufgeben lassen.

Die Resultate sind in einer grossen Tabelle niedergelegt, ferner aber auch in einen anderen, zu welcher Verfasser dieselben, da die Tourenzahl zwar annähernd aber nicht ganz genau 40 gewesen ist, nach der von Fleischmann[1]) gegebenen Regel, wonach die Ausrahmung sich im Verhältnisse der Quadrate der Geschwindigkeitszahlen steigert (d. h. der Fettgehalt der Magermilch sich in diesem Verhälnis vermindert), auf eine Geschwindigkeit von 40 Touren des Triebrades oder der Kurbel umgerechnet.

So wurden u. a. erhalten:

Nummer des Versuchs	Temperatur der Milch °C.	Zulauf pro Stunde kg	Rahm %	Magermilch %	Fettgehalt der ganzen Milch %	Fettgehalt der Magermilch %	Ausrahmungsgrad
15	30.50	145 60	21.90	77.00	2.54	0.31	93.90
18	30.20	150.70	20.60	78.20	2.97	0.31	91.80
10	31.00	143.50	17.70	80.90	3.33	0.51	87.60
8	30.70	156.80	19.50	79.40	3.10	0.63	83.90
7	30.60	152 10	19.80	79.90	2.83	0.68	80.80
Mittel	30.60	148.60	20.10	78.70	2.89	0.47	87.30

Die Ausrahmung ist somit auf im Durchschnitt 0.47 % Fett in der Magermilch und einen Uebergang von 87.3 % des Fettes der Vollmilch in den Rahm gelangt, ein Resultat, welches zwar nicht ausgezeichnet gut, aber doch jedenfalls besser ist als die Zahlen der früheren Aufrahmungsmethoden.

Im weiteren erörtert der Verfasser die Frage, ob und wann dem kleineren Landwirte der Ankauf einer Handcentrifuge zu empfehlen ist, oder ob es vielmehr besser sein wird, die Beteiligung des Betreffenden an einer grösseren Molkerei mit Dampfbetrieb zu befürworten. Es ist dies nicht im allgemeinen, sondern nur für den besonderen Fall zu entscheiden.

Der Verfasser schliesst mit den Worten: „Dass mit dem Handseparator eine befriedigende Entrahmung der Milch, die Gewinnung süssen Rahms und süsser Magermilch, die vollkommene Reinigung der

[1]) Siehe diese Zeitschrift, 10. Jahrg. 1881, S. 264.

Digitized by Google

Milch u. s. w. zu erreichen ist, haben wir gesehen, und, wo man auch in einer kleinen Wirtschaft die für die Durchführung des Centrifugalverfahrens notwendigen Vorschriften besorgt, arbeitet der Handseparator vorzüglich."

Eugling und v. Klenze[1]) haben den Handseparator mit liegender Trommel geprüft, äussern sich sehr günstig darüber und heben hervor, dass der Apparat sogar bei der sehr fettreichen Schweizer Milch gut ausgerahmt hat.

Die Milch wurde mit Temperaturgraden von 25—31° aufgegeben und zwar in Mengen, welche zwischen 105 und 147 *l* pro Stunde in den einzelnen Versuchen schwankten.

Die Umdrehungszahlen des Triebrades wurden möglichst genau auf 40 pro Minute eingehalten, was sich ohne jede Schwierigkeit ausführen liess.

Die Magermilch hielt häufig 0.29—0.30 %, bei niedrigerer Temperatur der Milch auch mehr, bis 0.46 % Fett, die Ausrahmung war 90—96.6, je nachdem weniger oder mehr Rahm gewonnen und die Milchtemperatur niedriger oder höher war. Einige Zahlen der Verfasser sind folgende:

Tourenzahl des Triebrades	Temperatur der Milch °C	Zulauf pro Stunde *l*	Rahm %	Magermilch %	Fettgehalt der ganzen Milch %	Fettgehalt der Magermilch %	Ausrahmungsgrad
40	31	135	23.60	76 40	5.72	0 25	96.60
40	30	147	28.00	71.00	4.19	0.29	94.30
40	31	133	12.80	87.20	4.01	0.30	93.40
40	25	146	21.20	78.80	4.19	0.46	91.30

Die Verfasser heben hervor, dass man die Tourenzahl 40 innehalten, oder lieber auf 41—42 steigern soll, und dass man die Milch am besten Kübelweise kuhwarm sofort zum Abrahmen giebt.

Das Drehen kann von einem jungen Mann oder einer Frau ohne Ueberanstrengung stundenlang ausgehalten werden.

Da nun die Resultate sehr günstig sind, die erforderliche Kraft gering ist und z. B. in der Schweiz sehr leicht sogar durch einen kleinen Wasserlauf geliefert werden kann, so empfehlen die Verfasser die Maschine sehr. (156. 159. 191) Tollens.

Im Anschluss an obige Mitteilungen möge als vorläufige Originalnotiz ein Bericht von Dr. Strecker über Versuche mit dem Hand-

[1]) Milchzeitung, 16. Jahrg. 1887, Nr. 30, S. 569—571.

Digitized by Google

separator mit liegender Trommel folgen; die Versuche sind im landwirtschaftlichen Institute in Göttingen ausgeführt und werden ausführlich im Journal für Landwirtschaft erscheinen.

Dr. Strecker schreibt folgendermassen:

Nach den Versuchen im hiesigen landwirtschaftlichen Institut entrahmte der geprüfte Separator bei einer stündlichen Leistung von 128 *kg* die Milch zu 93.4% bei einer durchschnittlichen Wärme derselben von 30° C. und einem durchschnittlichen Fettgehalt von 3.30%, ein Resultat, welches auch von den grösseren Apparaten mit Kraftbetrieb nicht mehr viel übertroffen werden kann.

Eine gesetzmässige Abhängigkeit des Ausrahmungsgrades von dem verschiedenen Fettgehalt der Milch und von der Menge der ausgeschleuderten Milch konnte nach den Versuchen nicht ermittelt werden; der Aufrahmungsgrad ist auch hier vor allen Dingen abhängig von der Umdrehungsgeschwindigkeit der Trommel und nimmt mit der grösseren Geschwindigkeit derselben zu, so dass es sich empfehlen dürfte, womöglich mehr als 40 Umdrehungen in der Minute an der Kurbel hervorzubringen.

Die Krafterfordernis war bei der geprüften Maschine und bei gutem und anhaltendem Schmieren derselben eine ziemlich grosse, da ein mittelstarker Mann — Gewicht 64 *kg* — nach einer halben Stunde stark schwitzte und ermüdet war, und eine kräftige Frau — Gewicht 67 *kg* — nach 50 Minuten ganz erschöpft mit dem Drehen aufhören musste. Zum Betriebe des hier geprüften Separators würden in der Praxis demnach wohl 2 Personen erforderlich gewesen sein.

Wenn auch der Preis des Handseparators ein ziemlich hoher ist — 550 ℳ — und daher für jeden einzelnen Fall immer eine Rentabilitätsrechnung angestellt werden muss, so bringt doch die Möglichkeit der Centrifugalentrahmung der Milch so viele Vorteile für die mittleren und kleineren Wirtschaften mit sich, dass im Interesse der Letzteren zu wünschen übrig ist, die glückliche Erfindung mit ihrer vorzüglichen Arbeit möge in der Praxis eine grosse Verbreitung finden.

Ueber verschiedene Schweizer Käse-Sorten.

Von **F. Beneke** und Prof. **E. Schulze**[1]).

In sehr langer Abhandlung wird über die seit Jahren fortgesetzten Versuche von Schulze und verschiedenen Mitarbeitern im Zusammenhange berichtet.

[1]) Landwirtschaftliche Jahrbücher, 16. Bd., S. 317—400.

Digitized by Google

Wir verweisen in Hinsicht auf den „Emmenthaler“ Käse auf die früher in dieser Zeitschrift gebrachten[1]) Referate und begnügen uns mit einigen Mitteilungen besonders über verschiedene andere Käse der Schweiz.

Spalen-Käse[2]) ist in seiner Bereitung und auch in seiner Zusammensetzung dem Emmenthaler-Käse ähnlich.

Greyerzer Käse ist ebenfalls ähnlicher Natur, es wird die zu seiner Bereitung dienende Milch mit Safran gelb gefärbt.

Vacherin-Käse ist eine kleinere 4—5 *kg* schwere weniger fest gepresste, seltener bereitete Käsesorte.

Bellelay-Käse ist ein einzeln im Berner Jura bereiteter Käse von 5—10 *kg* Gewicht, bei dessen Bereitung der gelabte und zerkleinerte Bruch einige Zeit in der Molke auf 43—45° „nachgewärmt“ wird.

Glarner Schabzieger, der bekannte sog. Kräuterkäse, wird aus Quark hergestellt, welcher einige Wochen unter Pressung gestanden hat. Die Schabzieger Fabrikanten kaufen diesen Quark und kneten 100 *kg* desselben mit 4—5 *kg* Salz und 2.5 *kg* Pulver von Ziegerklee (Melilotus coeruleus) zusammen. Die Masse wird dann geformt und ausgetrocknet, letzteres erfordert 2—6 Monate, und nach Jahresfrist ist die volle Güte erreicht.

Die Resultate sind in Kollektiv-Tabellen niedergelegt; Tabelle 20 möge hier folgen:

	Emmenthaler Fettkäse	Emmenthaler Magerkäse	Spalenkäse	Greyerz. Käse	Vacherinkäse	Bellelaykäse	Glarner Schabzieger
Wasser	30—37	43—48	28	41	54	40	47
Fett	28—35	6—7	34	27	24	30	7
Fettfreie Trockensubst.	31—35	47—49	38	33	22	30	46
Gesamtasche	4.60—6.80	9.60—11.10	7.10	4.70	3.10	4.70	10.10
Stickstofffreie Substanz	26—31	37—38	31	28	19	26	39
Gesamtstickstoff	3.70—4.10	5.50	4.50	4.20	2.70	3.70	5.90
Kochsalz	1.20—4.20	6.70—7.50	4.50	2.10	1.80	3.40	7.50
Kochsalzfreie Asche	2.60—3.40	2.90—3.50	2.90	2.60	1.30	1.40	2.60
Proteïnstoffe	19—25	31	26	23	16	24	32
Stickstoff derselben	2.90—3.70	4.60	4.00	3.60	2.10	3.50	5.10
Eiweisszersetzungsprod.	5.30—6.90	6.10—6.30	4.60	5.40	2.80	1.40	7.60
Stickstoff derselben	0.58—0.85	0.90	0.48	0.64	0.34	0.20	0.85
Nucleïn	0.12—0.23	0.15	0.28	0.18	0.17	0.22	(0.85)

[1]) Weidmann, diese Zeitschrift, 12. Jahrg. 1883, S. 118; Röse und Schulze, 14. Jahrg. 1884, S. 266.

[2]) Fleischmann's Handbuch des Molkereiwesens, S. 960.

[3]) Fromage de Gruyère.

Digitized by Google

Es ergiebt sich aus diesen Zahlen, dass die Prozente des Fettes natürlich, je nachdem der betreffende Käse aus fettreicher oder fettarmer Milch bereitet ist, sehr wechseln, ferner, dass der Gehalt an Asche, sei es mit Einschluss des Kochsalzes, sei es nach Abrechnung des letzteren ebenfalls wechselt; der Hauptbestandteil der Asche ausser Kochsalz ist nun nach den Verfassern phosphorsaurer Kalk, und folglich wird letzterer bei der Bereitung von Vacherin- und Bellelay-Käse (sowie auch, wenn auch weniger, bei Schabzieger) in geringerem Masse niedergeschlagen als bei den übrigen.

Wie näher ausgeführt, sind die Hauptbestandteile der stickstoffhaltenden Substanz des Käses das „Kaseoglutin" und vielleicht peptonartige Stoffe, eine im Magensaft unlösliche Substanz, das Nuclein; daneben aber kommen die Zersetzungsprodukte von Eiweisssubstanz (Tyrosin, Leucin, Ammoniak etc. siehe die früheren Berichte in dieser Zeitschrift) in wechselnder Menge vor, und die obige Tabelle, sowie die folgende bringen näheres.

	100 Theile der stickstoffhaltigen Substanz enthalten		Von 100 Theilen des Gesamtstickstoffes fallen auf	
	Proteïnstoffe	Eiweisszersetzungsprodukte	Proteïnstoffe	Eiweisszersetzungsprodukte
Emmenthaler Fettkäse . . .	73 — 81	19 — 27	78 — 85.5	14.5 — 22
„ Magerkäse . .	83	17	84	16
Spalenkäse	85	15	89	11
Greyerzer Käse	81	19	85	15
Vacherin-Käse	85	15	88	12
Bellelay-Käse	95	5	95	5
Glarner Schabzieger . . .	81	19	86	14

Man sieht, dass während $^1/_3$ bis $^1/_4$ der Proteinstoffe im Emmenthaler Käse in Eiweisszersetzungsprodukte umgewandelt ist, dies beim Bellelay-Käse nur zu 5—6% stattgefunden hat.

In weiteren Tabellen giebt Beneke[1]) an, wie viel von den Proteinstoffen der Käse in Wasser löslich ist.

[1]) Milchzeitung, 16. Jahrg. 1887, Nr. 28, S. 530—536.

Digitized by Google

	Gehalt des Käses an Proteïnstoffen	Proteïnstoffe im Extrakt	Von 100 Theilen der Proteïnstoffe sind in den Extrakt übergegangen
Emmenthaler Fettkäse . . .	19 — 25	1.1 — 1.4	5 — 7
„ Magerkäse . .	31	5.6 — 6.5	18 — 21
Spalenkäse	26	3.9	15
Greyerzer Käse	23	1.7	8
Vacherin-Käse.	16	5.5	34
Bellelay-Käse	24	6.4	26
Glarner Schabzieger . . .	32	4.9	15

Verfasser weist darauf hin, dass der Emmenthaler Fettkäse am wenigsten in Wasser lösliches Eiweiss enthält, und dass man wohl daraus den Schluss ziehen kann, dass er von den obigen Sorten zu den am schwersten verdaulichen gehört, während der wassereiche Vacherin-Käse (mit 54 % Wasser) verhältnismässig das meiste in Wasser lösliche Eiweiss enthält.

In Hinsicht anderer Zahlen und Schlüsse des Verfassers müssen wir auf unsere Quelle verweisen.

Weiter haben die Verfasser sich mit den im Lab und im Käse vorkommenden Organismen und ihrer Rolle beim Reifungsprozess des Käses beschäftigt[1]). Da stets Bakterien, welche dem Bacillus subtilis angehören, während des Reifens beobachtet wurden, und da Bacillus subt. die Eigenschaft besitzt, Eiweissstoffe in Pepton überzuführen, so schreibt Beneke ihm eine derartige Wirksamkeit zu, doch ist dies noch nicht bewiesen, da die Bakterien auch nur Begleiter sein können, und ein nicht organisiertes Ferment die Peptonisierung bewirken könnte. Diese Bakterien werden aus der Labflüssigkeit stammen, wo sie nie fehlen.

Hefe ist nicht von den Verfassern gefunden worden, sie kann jedoch in der Käsemasse leben, und Beneke glaubt, dass sie, wenn sie vorkommt, das gefürchtete „Aufblähen" der Käse veranlasst.

(163. 190) Tollens.

[1]) Siehe auch Beneke im Chemischen Centralblatt, 3. Folge, 18 Bd., Nr. 25, S. 668—669; daselbst nach Centralblatt für Bakteriol. und Parasitenk. 1, S. 521—526.

Digitized by Google

Gärung, Fäulnis und Verwesung.

Ueber die Entbindung freien Stickstoffes bei der Fäulnis und Nitrifikation.

Von Dr. **O. Kellner** (Referent) und **T. Yoshii**[1]).

Bei Untersuchungen über die Veränderungen wasserhaltiger Futtermittel beim Einsäuern in Mieten unter Anwendung von Gefässen mit luftdichtem Verschluss, hatte Verfasser schon früher beobachtet, dass neben einer tiefeingreifenden Zersetzung der Eiweissstoffe sehr bedeutende Verluste an gebundenem Stickstoff auftreten. Nach einer späteren Untersuchung mit J. Sawano stellte sich heraus, dass diese Verluste nur scheinbare waren, der beim Trocknen des gesäuerten Materiales zum Zwecke der chemischen Analysen trotz der Gegenwart eines grossen Ueberschusses freier nicht flüchtiger organischer Säuren Ammoniak durch Dissociation in Freiheit gesetzt und an die Luft abgegeben wird. Das beim Trocknen entweichende Ammoniak deckte sich vollkommen mit dem vermeintlichen Stickstoffdefizit. Es liess sich aus den Untersuchungen der Schluss ziehen, dass bei der durch Milchsäureferment hervorgerufenen Gärung wasserreicher organischer Substanzen unter Luftabschluss eine Entbindung freien Stickstoffs nicht stattfindet.

Bei der Ausführung dieser Arbeiten hatten die Verfasser bemerkt, dass zugleich mit dem Ammoniak aus den gegorenen Substanzen flüchtige Säuren an die Luft abgegeben werden und man deshalb das entweichende Ammoniak nicht einfach durch Auffangen in Säuren und Titration bestimmen kann. Da diese Methode jedoch beträchtlich bei einer Anzahl von Fäulnisversuchen in Anwendung gekommen ist und somit zu kleinen Fehlern, die dann als Stickstoffverlust gedeutet wurden, Veranlassung gegeben haben kann, so nahmen Verfasser die Untersuchungen wieder auf unter Rücksichtnahme auf die Nitrifikation.

Zu den ersten Versuchen wurden feingemahlene Sojabohnen, Milch und Fischmehl verwendet und die Fäulnis durch Zusatz von 10 *ccm* gefaultem Harn eingeleitet; die Bohnen und das Fischmehl, 20 *g* für je einen Versuch, wurden ausserdem mit je 33 *ccm* Wasser angefeuchtet. In einigen dieser Versuche war Gips als ammoniakbindendes

[1]) Zeitschrift für physiologische Chemie, 1887, Band XII, Heft 1 u. 2, S. 95—102.

Digitized by Google

Mittel in geringen Mengen zugesetzt worden. Die Mischung der Substanzen wurde in kleinen weithalsigen Fläschchen vorgenommen und letztere mit paraffinierten Kautschukstopfen verschlossen, welche je zwei gekrümmte Glasröhren trugen, durch deren eine das Innere des Gefässes mit einer titrierten Schwefelsäure enthaltenden Vorlage in Verbindung stand; die andere Röhre, das Gaszuleitungsrohr, sowie die Vorlage waren mit kleinen Gaswaschflaschen verbunden, welche mit Schwefelsäure gefüllt, den Eintritt atmosphärischer Stickstoffverbindungen verhinderten. In dreitägigen Zwischenräumen wurden durch jedes Gefäss und die damit verbundenen Apparate langsam 2 *l* Luft getrieben. Für qualitative Prüfungen wurde eine Anzahl gleicher Mischungen zur selben Zeit angesetzt und mit Baumwolle lose verschlossen gehalten; dieselben dienten zur Beobachtung über die Veränderung der Reaktion und über das etwaige Auftreten von salpetriger oder Salpetersäure. Die Versuche begannen am 4. März 1885 und wurden beendet in der Zeit vom 5.—11. Mai.

Versuchsreihe I.

a) Sojabohnen.

Angewandte Substanzen:

1) 20 *g* Bohnen, 100 *ccm* Harn und 33 *ccm* Wasser.
2) Dieselbe Mischung + 2.5 *g* Gips.
3) Dieselbe Mischung wie 2.

Stickstoffgehalt:

20 *g* Bohnen = 19.154 *g* Trockensubstanz mit 4.255% N = 0.8150 *g* N
10 *ccm* gefaulter Harn . . . . . = 0.0208 „ „
Gesamtstickstoff vor der Fäulnis 0.8358 *g* N.

Nach der Fäulnis hatten die Mischungen eine schwach saure Reaktion und einen höchst unangenehmen Geruch. Sie waren mit einem dicken Mycel von Schimmelpilzen überzogen und in eine breiige Masse verwandelt. Nitrifikation war nicht eingetreten. Nach dem Befeuchten mit starker Salzsäure wurde die Substanz eingetrocknet, pulverisiert und der Stickstoff bestimmt, wobei folgende Ergebnisse erhalten wurden:

	1	2	3
Dauer der Fäulnis, Tage . . .	62	65	68
Lufttrockene Substanz in *g* . .	15.1555	18.2325	17.9820
Darin Stickstoff in %	5.546	4.733	4.746
„ „ „ *g*	0.8405	0.8629	0.8534
Stickstoff in den Vorlagen . . .	0	0	0
Mehr (+) oder weniger (—) als angewendet	+ 0.0047	+ 0.0271	+ 0.0176

b) Milch.

Digitized by Google

Zu jedem Versuch wurden 50 *ccm* fettarme Milch mit einem Stickstoffgehalte von 0.494% verwendet und Nr. 1 mit nur 100 *ccm* gefaultem Harne, Nr. 2 und 3 noch mit je 1 *g* Gips versetzt. Nachdem Nr. 1 69, Nr. 2 71 und Nr. 3 74 Tage gefault hatten, war die Mischung missfarbig geworden, zeigte jedoch keine Mycelbildung auf der Oberfläche und hatte eine schwachsaure Reaktion angenommen. Salpetrige oder Salpetersäure war während des Verlaufes, noch am Schluss des Versuches nachweisbar. Die Stickstoffverhältnisse waren folgende:

	1	2	3
Angewandt frische Milch in *g*	51.612	51.158	51.862
Darin Stickstoff in *g*	0.2553	0.2537	0.2562
In 10 *ccm* Harn sind Stickstoff in *g* . .	0.0208	0.0208	0.0208
Gesamtstickstoff vor der Fäulnis . . .	0.2761	0.2745	0.2770
Nach der Fäulnis:			
Lufttrockene Substanz incl. Gips in *g* . .	11.823	20.1175	19.589
Darin Stickstoff in %	2.353	1.361	1.443
Stickstoff in der Vorlage	0	0	0
Gesamtstickstoff nach der Fäulnis . . .	0.2781	0.2738	0.2827
Mehr (+) oder (—) als angewandt . .	+ 0.0020	— 0.0007	+ 0.0057

c) Fischmehl.

Für jeden der beiden Versuche wurden je 20 *g* feingemahlene getrocknete Sardinen, 10 *ccm* gefaulter Harn und 33 *ccm* Wasser verwendet; zu der Mischung Nr. 2 wurden noch 2.5 *g* Gips zugesetzt Nach 79tägigem Faulen hatte die Mischung eine alkalische Reaktion angenommen und war sehr stark zersetzt. Salpeter- oder salpetrige Säure waren nicht vorhanden. Der Stickstoffgehalt der angewandten Substanzen war folgender:

In 20 *g* lufttrockenem Fischmehl (16.449 Trockensubstanz mit 13.57% Stickstoff)	2.2321 *g*
In 10 *ccm* gefaultem Harn	0.0208 „
Gesamtstickstoff vor der Fäulnis	2.2529 *g*

In der gefaulten Substanz wurde sowohl der Stickstoff, welcher durch salzsäurehaltiges Wasser gelöst wurde als der des Rückstandes ermittelt.

Stickstoff im ungelösten Rückstand . .	0.1446 *g*	0.1337 *g*
Stickstoff im Filtrat	2.0782 „	2.0952 „
Stickstoff in der Vorlage	0.0078 „	0.0031 „
Gesamtstickstoff nach der Fäulnis	2.2306 *g*	2.2320 *g*
Weniger als vor der Fäulnis . .	0.0223 „	0.0209 „

Es hatte sich in keinem der acht Fälle ein irgendwie erheblicher Stickstoffverlust bemerkbar gemacht, obwohl die Fäulnis überall sehr

Digitized by Google

weit vorgeschritten, zum Teil unter Schimmelbildung, zum Teil ohne solche und offenbar in sehr verschiedener Richtung erfolgt war, indem die Endreaktion in einigen Mischungen (Bohnen, Milch) schwach sauer, in anderen (Fischmehl) alkalisch war. Nitrifikation war in keinem Falle beobachtet worden.

Eine zweite Versuchsreihe hatte den Zweck festzustellen, ob bei der Fäulnis mit nachfolgender Nitrifikation ein Verlust an gebundenem Stickstoff eintritt. Da die salpetrige Säure am leichtesten mit Amidosäuren freien Stickstoff entwickelt, so wurde für einen Teil der Versuche Asparagin benutzt. Ein anderer Teil derselben wurde wieder mit Sojabohnen ausgeführt. Zur Einleitung der Fäulnis wurde gefaulter Harn benützt, und um nitrifizierendes Ferment in die Mischung einzuführen, wurde einem Teil der Versuche an der Luft getrockneter feingesiebter Ackerboden aus der obersten Schicht der Krume zugesetzt.

Zu den Versuchen wurden je 2 *g* Asparagin resp. 20 *g* Sojabohnen mit 20 *ccm* Wasser und 2 *ccm* gefaultem Harne versetzt. In dieser Mischung wurden noch 1 *g* resp. 2.5 *g* Gips, Calciumkarbonat allein oder mit je 1 *g* Boden hinzugesetzt. Nach 5 Monaten war noch keine Nitrifikation eingetreten. Das Ergebnis der Versuche war, dass bei der Fäulnis nitrat- und nitritfreier Medien in Gegenwart von reichlichen Wassermengen eine Entbindung freien Stickstoffs nicht stattfindet.

Ob der Nitrifikationsprozess als solcher mit einem Verlust an gebundenem Stichstoff verknüpft ist, lässt sich aus den Angaben der Litteratur über diesen Gegenstand nicht mit Sicherheit schliessen. Verf. unternahm daher diesbezügliche Versuche Dieselben wurden mit verdünntem filtrierten Menschenharn (20 *ccm* + 480 *ccm* Wasser) ausgeführt und das nitrifizierende Ferment in der Form an der Luft getrockneter feingesiebter Ackererde (10 *g* pro Versuch) zugesetzt. Die Mischung wurde in cylindrischen Flaschen vorgenommen, die mit Korken und Paraffin verschlossen und mit Vorlagen zur Abhaltung atmosphärischer Stickstoffverbindungen, sowie zum Auffangen etwa entweichenden Ammoniaks verbunden waren. Jede Woche wurden etwa 3 *l* Luft durch den Apparat und die Flüssigkeit getrieben. Nach 5 Monaten wurden in einem zur Kontrolle aufgestellten gleichen Gefäss die ersten Spuren von salpetriger und sehr bald auch Salpetersäure nachgewiesen. Die Nitrifikation ging darnach mit grosser Intensität von statten. Nach sechs Monaten wurde der Stickstoffgehalt in einem der Gefässe bestimmt.

Digitized by Google

In den angewandten Substanzen fand sich vor der Fäulnis und Nitrifikation:

in 20 *ccm* Harn	0.2764 *g*	Stickstoff,
in 10 *g* Boden	0.0602 „	„
	0.3366 *g*	Stickstoff.

I. Nach 6 monatlicher Versuchsdauer wurden wiedergefunden:

Im Filtrat { in Form von NH_3 und organ. Verbindungen	0.1204 *g*	N,
„ „ „ N_2O_3 und N_2O_5	0.1158 „	„
Im ausgewaschenen Boden	0.0691 „	„
	0.3053 *g*	N.
Verlust durch Nitrifikation	0.0323 „	„

II. Nach 8 Monaten wurden in dem nitrifiziereten Harn wiedergefunden:

Im Filtrat { in Form von NH_3 und organ. Verbindungen	0.1231 *g*	N,
„ „ „ N_2O_3 und N_2O_5	0.1119 „	„
Im ausgewaschenen Boden	0.0677 „	„
	0.3027 *g*	N.
Verlust bei der Nitrifikation	0.0339 „	„

Da in die Vorlagen nur unbestimmbare Spuren von Ammoniak übergegangen waren, so ergiebt sich aus vorstehenden Bestimmungen, dass unter den vom Verfasser eingehaltenen Bedingungen der Nitrifikationsprozess von einem erheblichen Stickstoffverlust begleitet war. Letzterer betrug nach 6 monatlicher Versuchsdauer **9.6 %**, nach 8 Monaten **10.1 %**. **Brunnemann.**

Kleine Notizen.

Humusbildung und Bodenkultur unter dem Einflusse tierischer Thätigkeit von C. Keller[1]. Mit Bezug auf die bekannten Anschauungen Darwins hat Verfasser während seines Aufenthalts auf Madagascar der Humusbildung durch Würmer seine Aufmerksamkeit zugewendet. Hierfür hat vor allem eine vom Verfasser neuentdeckte Art, Geophagus Darwinii, grössere Bedeutung. Ihrer bedeutenden Dimensionen wegen macht sie eher den Eindruck einer Schlange als eines Regenwurmes, indem sie etwa 70—80 *cm* lang und 2 *cm* dick wird. Die Nahrung besteht in frischen und abgefallenen Blättern und Zweigstücken, welche gelegentlich in den Röhren getroffen werden. Der Darm ist mit feinem Schlamm vollgestopft, ähnlich wie bei unseren Regenwürmern. Im Verlaufe einer halben Stunde presste ein vom Verfasser beobachteter Wurm 100 *g* feuchte Erde aus. Die Exkremente, welche gewöhnlich turmförmige Erdhaufen darstellen, haben ein durchschnittliches Gewicht von 130—150 *g*. Ein besonders gut erhaltener Erdhaufen hatte eine Höhe von 12 *cm* und war an der Basis 6.6 *cm* breit; im lufttrockenen Zustande betrug sein Gewicht 178 *g*. Eine mehr fladen-

[1]) Der Naturforscher, 20. Jahrg., Nr. 40, S. 357.

Digitized by Google

artige Exkrementenmasse besass nahezu das Gewicht von 300 *g*. Solche Massen finden sich im Urwalde von Madagascar nicht vereinzelt, sondern können auf kurze Strecken hin korbweise gesammelt werden. Auf den Zuckerrohrfeldern auf Nassi-Be bilden die vom Ende der Regenzeit herstammenden, von Regenwürmern ausgeworfenen Erdmassen eine zusammenhängende krümelige Schicht, welche 1—2 *cm* dick ist. In den Tropen ist also die durch die Würmer bewirkte Erdbewegung ungleich grösser, als wie sie Darwin für England konstatiert hat. Verfasser berechnet, dass die Arbeit, welche die Regenwürmer im Urwalde von Madagascar pro Jahr verrichten, der Arbeit einer Million Erdarbeiter entsprechen würde. Auf der Insel Réunion scheinen weniger die Regenwürmer als die Schnurasseln eine grosse humusbildende Thätigkeit zu entfalten. Auf Korallenriffen und im Mangrovegebiet kommt namentlich den Krabben ein wesentlicher Anteil an der Humusbildung zu. Sachsse.

Ueber die Vertheilung der nitrifizierenden Organismen im Boden haben R. Waringtons[1]) neuere Versuche entgegen einer früheren Mitteilung das Ergebnis geliefert, dass dieselben bis zu einer Tiefe von 5—6 Fuss (engl.) im Boden sich vorfinden, aber in um so geringerer Menge vorkommen, je tiefer die Bodenschichten sind, aus welchen sie herstammen. Hecht.

Kainit als Mittel gegen den Drahtwurm[2]). Einem Düngungsversuche in Essen bei Asendorf zufolge scheint der Kainit das Zerfressen des Hafers durch den Drahtwurm in erheblichem Grade behindert zu haben. 5 *a* ungedüngt am Ende eines Haferstückes waren zerfressen und konnten als fast missraten angesehen werden. Auf den folgenden 5 *a* gedüngt — pro Morgen gerechnet, mit 45 Pfd. Chilisalpeter, 65 Pfd. 30%igem Kalkpräzipitat und $2^1/_2$ Ctr. Kainit — stand der beste Hafer, welcher überhaupt auf dem Stücke zu finden war. Die folgenden 5 *a*, ebenso gedüngt bei Weglassen des Kainit, waren wieder stark zerfressen, nicht viel besser als ungedüngt. Dann folgen 5 *a* gut bestandener Hafer, gedüngt pro Morgen mit 45 Pfd. Chilisalpeter, 2 Ctr. gemahlener Thomasschlacke und $2^1/_2$ Centner Kainit. Weiter hierauf ist kein Kainit mehr gegeben, hier schien der Hafer überhaupt weniger dem Wurmfrass ausgesetzt gewesen zu sein, der Hafer war ziemlich gut, erreichte jedoch an keiner Stelle den Stand der mit einer Zugabe von Kainit gedüngten Parzellen. D. Red.

Wärmebildung in arbeitenden Organen. Die über diese Fragen von Chauveau und Kaufmann[3]) angestellten Versuche mit Pferden haben folgendes ergeben. Unter der Annahme, dass durch das thätige Organ dreimal soviel Blut fliesse als durch das ruhende wurde gefunden für eine gegebene Zeit: Summe des absorbierten Sauerstoffs und der gebildeten Kohlensäure 20.4 cm^3, 10 Minuten nach Beginn einer Haferfütterung 69.55 cm^3, also etwa $3^1/_2$ mal soviel. Bezüglich der Zuckerresorption ergab sich, ebenfalls für den Kaumuskel unter den gleichen Bedingungen 0.121 *g* für das ruhende und 0.408 *g* für das thätige Organ, also ein Unterschied um fast das $3^1/_2$ fache. — Für die Parotis stellte sich in einem gutgelungenen Versuche die Menge des absorbierten O und der ausgegebenen CO_2 vergleichsweise auf 6 und 8.7 cm^3, also war die Energie der Verbrennung während der Zeit der Drüsenthätigkeit nur um beiläufig die Hälfte vermehrt. In einem anderen Versuche wurde das Verhältnis 7 : 9 gefunden. Böttcher.

Die Stärkemehlverdauung beim Tier. Ellenberger und Hofmeister[4]) haben neuerdings gefunden, dass neben der vom Tierkörper in den Ver-

[1]) Forschungen auf dem Gebiete der Agrikulturphysik; X. Bd.; 3. Heft; 1887; p. 211—212; daselbst nach Journ. of the chemical Society. Febr. 1887; Vol. LI; p. 118—129; Vergl. auch diese Zeitschrift; XIV; 1885; p. 436.

[2]) Sächs. landw. Zeitung, Jahrg. 1887, Nr. 41, S. 685. Daselbst nach Hannoversche land- und forstwirtschaftl. Zeitung.

[3]) Naturforscher, Jahrg. 1887, Nr. 18, S. 108; das. n. Compt. rend., Bd. 103, S. 1057.

[4]) Naturforscher, Jahrg. 1887, Nr. 12, S. 106. Daselbst nach „Fortschritte der Medicin.", Jahrg. 1886, S. 651.

Digitized by Google

dauungssekreten gelieferten Stärkemehl vorkommenden Fermenten ganz wesentlich auch solche noch in Betracht kommen, welche in den Nahrungsmitteln selbst enthalten sind, und dass ausserdem in der Luft ein Stärkemehl verdauender „amylolytischer" Pilz anzunehmen sei. Nach den erhaltenen Versuchsresultaten vermutet Verfasser in dem Hafer ein solches Ferment, welches jedoch durch Kochhitze getötet wird. In der That wurden bei zwei Pferden, welche nach 36stündigem Hungern zum Vergleich rohen, natürlichen resp. vorher gekochten Hafer erhalten, 2 Stunden nach der Mahlzeit, als die Tiere geschlachtet wurden, 1.5% resp. bloss 0.5% Zucker gefunden, da bei dem einen Versuchstier lediglich der schwächer als das Hoferferment wirkende Mundspeichel zur Geltung gekommen war.

Böttcher.

Ueber die Zuckerbildung in der Leber nach dem Tode hat Dr. Girard[1]) Untersuchungen angestellt, welche zu folgenden Ergebnissen führten:

Die Leber wandelt nach dem Tode einen grossen Teil des in ihren Zellen vorhandenen Glykogens in Zucker um und verliert diese Fähigkeit nicht, selbst wenn sie im Leben durch eine Krankheit des Tieres ihres Glykogens vollständig beraubt wurde.

Die Gegenwart von Blut in der Leber befördert die Umwandlung sehr bedeutend.

Andere mit stagnierendem Blut durchtränkte tierische Gewebe wandeln ebenfalls das in ihnen enthaltene (Muskel-) oder künstlich beigebrachte Glykogen in Zucker um.

Eine durch irgend welche Krankheit glykogenfrei gewordene Leber bildet von sich aus keinen Zucker.

Die Leber besitzt nach dem Tode nicht die Fähigkeit, Pepton in Zucker umzuwandeln. D. Red.

Die Leber der Kälber nach dem Tränken. Nach Kantonaltierarzt Jungers[2]) soll bei Kälbern, welche bis kurz vor dem Töten mit Milch gefüttert wurden, die Leber ein milchweisslich-blaues, bei solchen, welchen die Milch mehr oder weniger entzogen wurde, ein mehr braunrotes Aussehen zeigen und es ist dieselbe alsdann leichter und bedeutend kleiner als die Leber derjenigen Kälber, welche vorher Milch erhielten, sie hat einen bedeutend feineren Geschmack und ist nicht so bröckelich. Um diese oft von Schlächtern aufgestellte Behauptung zu prüfen, stellte Verfasser vergleichende Untersuchungen mit gleich alten und annähernd gleich schweren und gleich gut genährten Tieren an. Von den Versuchstieren erhielt eines Milch bis $^1/_4$ Stunde vor dem Töten, wohingegen ein anderes von 12, 22 bis 36 Stunden fasten musste und nur Wasser bekam. Bei den vielen Versuchstieren, welche genau kontrolliert wurden, konnten mit aller Bestimmtheit jedesmal die erwähnten Symptome auf's Deutlichste beobachtet werden. D. Red.

Ueber den Einfluss des Glycerins auf die Zersetzungen im Tierkörper und über den Nährwert desselben hat L. Arnschink[3]) neue Versuche mit Hunden angestellt, nachdem besonders durch J. Munk bekannt geworden, dass das Glycerin keine Wirkung auf den Eiweisszerfall ausübt. Den daraus gezogenen Schluss, das Glycerin sei überhaupt kein Nährstoff, hatte Voit für irrig erklärt und auf die Möglichkeit einer Verminderung des Fettumsatzes durch die Glycerinfütterung verwiesen. Der Verfasser zeigt, dass dies in der That der Fall ist; doch waren seine Glyceringaben relativ zu gross (9—11 *g* auf 1 *kg* Hund) und die auftretenden toxischen Erscheinungen verhindern darum eine genauere Angabe des Nährwertes von

[1]) Pflüger's Archiv, Jahrg. 1887, 41. Bd., Heft 5—6, S. 294—302.

[2]) Oesterr. landw. Wochenblatt, XIII. Jahrg. 1887, Nr. 4, S. 39. Daselbst nach: „Der Tierarzt."

[3]) Zeitschrift für Biologie, Bd. XXIII, S. 413. Die Einleitung dieser Abhandlung findet der Leser fast wörtlich in Voit's Handbuch der Physiologie des allgemeinen Stoffwechsels, S. 166—168.

Digitized by Google

Glycerin. Trotzdem ist der Verfasser „überzeugt", dass bei kleineren Gaben das Glycerin soviel Fett erspart, als seinem Wärmewert entspricht, wonach 100 Fett mit 219 Glycerin gleichbedeutend wären. Ein Versuch, welcher diese Behauptung stützen könnte, ist nicht vorhanden.

F. Lehmann.

Zur Analyse der im Kot enthaltenen stickstoffhaltigen Stoffwechselprodukte hat Pfeiffer bekanntlich eine Methode ausgearbeitet, wonach frischer Kot mit Magensaft bei 40° behandelt wird. Er hatte sich überzeugt, dass getrockneter Kot hierzu nicht verwendbar sei. Stutzer[1]) hielt es für wünschenswert, noch einige vergleichende Versuche mit ganz frischem und bei 100° getrockneten Pferde- und Kuhkot auszuführen und kommt zu dem Resultat, dass sowohl bei Behandlung mit Pepsin, als auch mit Pepsin und Pankreasferment von dem getrockneten Kot weniger Stickstoff gelöst wird, als von frischem. Das Ergebnis bestätigt also Pfeiffer's Beobachtung.

F. Lehmann.

Ueber die Ausnutzung des Weizenklebers im Darmkanale und über die Verwendung desselben zur Ernährung des Menschen. Von A. Constantinidi[2]). Der Verfasser beschäftigt sich mit dem Problem, der Volksnahrung ein billiges Eiweiss zugänglich zu machen und findet hierzu den Weizenkleber, wie er bei der Stärkebereitung und Weizenpuderfabrikation abfällt, geeignet. Ausnutzungsversuche, die er damit an Hunden und Menschen unter Zugabe von Kartoffeln und Butterschmalz anstellt, zeigen, dass der Kleber, was auch schon durch Weender Versuche von M. Fleischer und K. Müller für den Wiederkäuer erwiesen ist, so gut wie vollständig verdaulich ist. Eine Ration, die aus 2450 *g* Kartoffeln, 52 *g* Fett und einem Zusatz von 85 *g* Kleber, welcher nur 5.7 ₰ kostet, würde einen rüstigen Arbeiter auf seinem Körperbestande erhalten.

F. Lehmann.

Ueber erste Produkte der Magenverdauung. Von K. Hasebrock[3]). Frisches Fibrin wird durch Magensaft, bevor es in Pepton übergeführt ward, in zwei Globulinsubstanzen verwandelt, von welchen die eine bei 55°, die andere bei 70° koaguliert. Die erstere steht dem Fibrinogen nahe, gerinnt aber mit frischem Blutplasma nicht, die andere gleicht dem Serumglobulin. Durch Trypsin wird frisches Fibrin in ähnlicher Weise gespalten. Koaguliertes Fibrin gab die Reaktion nicht.

F. Lehmann.

Ueber die Verdauung des Fibrins durch Trypsin hat Dr. August Herrmann[4]) Versuche angestellt, deren Resultate insofern mit denjenigen von Hasebrock[5]) übereinstimmen, als sich ergab, dass bei der Trypsinverdauung des Fibrins ausser dem von Otto nachgewiesenen Paraglobulin (Koagulationspunkt 72—75°) noch eine zweite Substanz entsteht, welche nach ihrer Fällbarkeit durch Magnesiumsulfat, ihrer Löslichkeit in Neutralsalzlösungen etc. den Globulinen beizuzählen ist, und welche gleich dem Fibrinogen und dem Myosin bei 52—55° koaguliert. Der Verfasser weist ferner nach, dass die bei 75° koagulierende Substanz überhaupt nur bei Verunreinigung des Fibrins mit Paraglobulin entsteht. Hieran schliesst sich eine durch zahlreiche Versuche begründete Charakterisierung des bei 52—55° koagulierenden Verdauungsproduktes des Fibrins.

Th. Pfeiffer.

Ueber das Verhalten des Tyrosins zur Hippursäurebildung hat K. Baas[6]) durch Untersuchung des Harns vor und nach der Einnahme von 3 resp. 13 *g* Tyrosin auf seinen Gehalt an Schwefelsäuren (zur Beurteilung der Fäulnis im Darm), an Phenol, an Oxysäuren und an Hippursäure neue Versuche an sich selbst angestellt. Das Tyrosin war ohne Fäulnis resorbiert und völlig zerlegt worden, denn es fand keine Vermehrung der

[1]) Ebenda, S. 361.
[2]) Zeitschrift f. Biologie, Bd. XXIII, S. 433.
[3]) Zeitschr. f. physiol. Chemie, Bd. XI, S. 348.
[4]) Zeitschrift f. physiol. Chemie, XI, 1887, S. 508—524.
[5]) cfr. dieser Jahrg.
[6]) Zeitschrift für physiol. Chemie, XI, 1887, S. 485.

Digitized by Google

Phenolausscheidung sowie der Oxysäuren statt, ebenso wie das Verhältnis der Schwefelsäuren keine Aenderung erlitt. Auch die normale Hippursäureausscheidung blieb, unabhängig von dem im Darm vorhandenen Tyrosin, nahezu konstant. Th. Pfeiffer

Ueber die Bedeutung des Asparagins für die tierische Ernährung spricht sich Prof. Dr. H. Weiske[1]) in einer die bisherigen Versuchsergebnisse (von Weiske, Munk, Voit, Bahlmann[2]) zusammenfassenden Abhandlung dahin aus, dass das Asparagin für den Pflanzenfresser ein Nahrungsstoff sei, der unter geeigneten Umständen eiweissersparend wirke und dadurch Eiweissansatz zu bewerkstelligen vermöge, dass dagegen bei omnivoren und karnivoren Tieren diese Wirkung nicht vorhanden zu sein schiene. Verfasser stellt weitere, diese Frage betreffende Versuche in Aussicht. Th. Pfeiffer.

Einen kurzen Beitrag, betreffend die Ausscheidung des durch das Futter in den Tierkörper gelangten Kupfers bringt E. Mach[3]) durch Versuche an Kühen, welche wochenlang täglich 8 *g* Kupfervitriol erhalten hatten. Es stellte sich heraus, dass so gut wie alles aufgenommene Kupfer mit den festen Exkrementen als Schwefelverbindung ausgeschieden wurde, während Harn und Milch nur minimale Mengen enthielten. Etwas höher war übrigens der Kupfergehalt im Blut. Ausserdem findet eine Ablagerung des Kupfers im tierischen Körper statt und zwar in abnehmendem Grade in der Leber, dem Pankreas, in den Nieren, dem Nervensystem, den Muskeln. F. Lehmann.

Zur Mästungsfrage. Von C. Möller[4])-Karolinenkoog. Unter diesem Titel wird ein Fütterungsversuch mit Ochsen beschrieben, welcher zur Klärung der Frage beitragen soll, ob künstliche oder selbstgewonnene Futterstoffe für unser Rindvieh am vorteihaftesten zu verwenden sind. Die Produktion von 1 Gewichtsteil Körperzunahme war bei der ersteren Klasse von Futtermitteln und zwar einem Gemisch von Erdnusskuchenmehl, Baumwollsamenmehl, Reismehl und Bohnen zu gleichen Teilen am billigsten, dagegen scheint die Qualität der mit Bohnen und Raps gefütterten Ochsen eine bessere gewesen zu sein. F. Lehmann.

Mästungsversuche in den schleswig-holsteinischen Marschen[5]). Den gleichen Zweck verfolgte ein Fütterungsversuch mit Ochsen, den J. F. Peters in Heedewigenkoog ausgeführt hat. Es wurden zwei Abteilungen zu je 15 Tieren, welche sich bereits in weit vorgeschrittenem Mastzustande befanden, so gefüttert, dass die eine Abteilung im Wesentlichen zu einem aus Wiesenheu, Gerstenstroh. Weizenkaff und Diffusionsrückständen bestehendem Gemisch Baumwollensaatkuchen, Erdnussmehl und Reismehl, die andere fast genau dasselbe Rauhfutter, dazu Bohnenschrot und Raps erhielt.

Die Tiere beider Abteilungen nahmen annähernd gleich an Lebendgewicht zu, nämlich Abteilung I in 49 Tagen 891.4 *kg* und Abteilung II in der gleichen Zeit 912 *kg*, oder pro Tag und Stück 1.19 und 1.22 *kg*. Dagegen kostet jedes angemästete *kg* Lebendgewicht in dem ersten Falle 84.26 ₰, in dem letzten 104.88 ₰. Bei der Fütterung mit Bohnenschrot kam also die Produktion von einem *kg* Lebendgewicht 20.62 ₰ teurer zu stehen, als unter Benutzung von Oelkuchen. Einen Unterschied in der Qualität der gemästeten Tiere hat der Versuchsansteller nicht konstatieren können. F. Lehmann.

[1]) Landw. Versuchsstationen, XXXIV, 1887, S. 303.
[2]) cfr. diese Zeitschrift, VIII, 1879, S. 744; XI, 1882, S. 312; XIII, 1884, S. 749; XV, 1886 S. 833.
[3]) Tiroler landw. Blätter, 1887, Nr. 412.
[4]) Landw. Wochenblatt für Schleswig-Holstein, 1887, Nr. 415.
[5]) Ebenda, nach W. Biernatzki, Milchzeitung, 1887, Nr. 426.

Digitized by Google

Wodurch wird die Qualität der Milch beeinflusst? Stefan Richter[1]) hat in der Ueberlegung, dass die zuletzt gewonnene Milch die fettreichste sei, Versuche über die Art des Melkens angestellt. Darnach wird durch kreuzweises Ausmelken nicht nur ein grösseres Milchquantum, sondern auch ein höherer Fettgehalt erzielt als durch einseitiges, wie die folgenden Durchschnitttzahlen aus je 6 Einzelversuchen zeigen:

Art des Melkens	Ermolkene Milch pro Tag	Volum % Rahm nach Chevalier's Cremometer
Einseitig	15.3	12.6
Kreuzweise	15.9	13.5
Einseitig	10.0	14.3
Kreuzweise	10.6	15.1
Einseitig	6.0	9.8
Kreuzweise	6.5	11.0

Dies erklärt sich offenbar daraus, dass der Reiz auf die Milchdrüsen bei kreuzweisem Melken doppelt so lange dauert, als bei einseitigem.

F. Lehmann.

Ueber Untersuchungen von Heu, welches mit der Johnson'schen Presse hergestellt war, berichtet Professor E. v. Wolff[2]). Das Futter war durch v Perglas-Oberkolben (Württemberg) eingesandt worden. Es enthielt

	Ensilage: %	Emd, aus dem gleichen Grase gewonnen: %
Wasser	68.27	15.45
Trockensubstanz	31.73	84.55
In der Trockensubstanz:		
Rohproteïn	17.12	16.60
Rohfett	3.45	4.56
Rohfaser	25.33	25.27
Stickstofffreie Extraktstoffe	38.44 [3])	44.60
Asche	15.44 [4])	9.41
In der organischen Substanz (frei von Asche):		
Rohproteïn	20.25	18.32
Rohfett	4.08	5.03
Rohfaser	29.95	27.90
Stickstofffreie Extraktstoffe	45.72	48.75

Bei der Silofütterung blieb sich während 6 Wochen der Milchertrag von 6 Schwyzer Zuchtkühen gleich, während der Rahmgehalt von 12% auf 15% stieg.

Durch Ersatz von 25 *kg* Runkelrüben durch ebenso viel Pressfutter wurde eine Ersparnis von 3.5 *kg* Heu, 1 *kg* Haferstroh, 2 *kg* Kleie, 2.5 *kg* Rapskuchen auf 1000 *kg* Lebendgewicht, bei einer Mehrfütterung von $^1/_2$ *kg* Bohnenschrot erzielt.

D. Red.

Schädliche Einwirkungen auf Fleisch durch Fütterung von Fleischmehl und Leinsaatmehl. Nach W. Gassmann[5]) wirkt die Fütterung von Fleischmehl insofern schädlich auf das Fleisch, als nach den gemachten Erfahrungen das Fleisch und dessen Produkte nicht nur aller Haltbarkeit entbehren, sondern auch durch den Genuss schädlich auf die Gesundheit der Menschen wirken können, indem keine Garantie vorliegt, wonach das Fleischmehl ausschliesslich von gesundem Vieh herstammt. Das Leinsamenmehl soll nach Prof. Märcker beim Vieh die Gelbsucht hervorrufen, wodurch das Fleisch unbrauchbar wird.

Böttcher.

Moose stellen nach L. Dumas[6]) auf Wiesen sich ein, wenn sie einen genügend feuchten Boden finden. Ihr Wachstum beweist, dass der Boden

[1]) Wiener landw. Zeitung, 1887, Nr. 47.
[2]) Hoher Gehalt infolge erdiger Beimengungen.
[3]) Schweizerisches landw. Centralblatt, VI. Jahrg. 1886, Nr. 34, S. 170.
[4]) Davon Zucker 3.03%.
[5]) Milchzeitung, Jahrg. 1887, Nr. 24, S. 459.
[6]) Journal d'agricult. prat., 1886, Nr. 3, S. 86—86.

Digitized by Google

zu nass und zu wenig durchlüftet ist. Hier helfen Rigolen, Entwässerungsgräben, Drainage, und diese Arbeiten sind besonders dann nötig, wenn neben den Moosen Ranunculus, Carex, Colchicum, Binsen u. a. auftreten. Besonders begünstigt wird das Wachstum der Moose durch zugleich nassen und bindigen Boden, ferner durch einen Säuregehalt des letzteren, den man nach dem Verfasser durch alkalisch reagierende Düngemittel bekämpfen soll. Eine Hauptursache ist ferner Sterilität des Bodens. D. Red.

Ueber die Bildung der Stärke in den Chlorophyllkörnern teilt Billuci[1]) folgendes mit: Chloroform und in viel schwächerem Grade Aetherdämpfe vernichten das Chlorophyll und verhindern die Transformation des von jenen unter dem Einflusse des Sonnenlichtes erzeugten Amylums. Kohlensäure hebt die Funktion des Chlorophylls und die Ueberführung der Stärke in Glykose auf, sie tötet aber jenes selbst nicht, wenn nicht die Einwirkung unausgesetst 24 Stunden dauert. Auch in abgebrannten Blättern vollzieht sich die Verzuckerung der Stärke im Dunkeln am schnellsten an der freien Luft, langsamer beim Liegen zwischen trockenen und namentlich zwischen nassem Papier. Das durch die Chlorophyllwirkung hervorgebrachte Amylum geht bei Dunkelheit thatsächlich in Form von Glykose fort; wahrscheinlich kommt die Ursache der Bildung und Umwandlung der Stärke den Chlorophyllkörnern selbst zu. In den Blättern mehrerer Pflanzen fand Verfasser zur Tageszeit Stärke vor, nicht so in denen des Rohres, sehr reichlich dagegen in denen der Kartoffelpflanze. Böttcher.

Ein zweckmässiges Instrument zur Feststellung der glasigen oder mehligen Beschaffenheit der Gerste hat P. Grobecker dargestellt. Nach Professor Märcker besteht dasselbe aus einer runden, mit einem Handgriff versehenen Platte, in welche 56 Oeffnungen zur Aufnahme von ebenso vielen Gerstenkörnern eingebohrt sind. Darüber befindet sich eine zweite ähnliche Platte, welche grössere Oeffnungen besitzt, die gerade auf die Oeffnungen der unteren Platte passen und das Hineinfallen von je einem Korn in letztere bewirken, wenn man Gerstenkörner auf die mit einem Rande versehene Platte bringt und dieselben etwas hin und her schüttelt. Endlich lässt sich zwischen Ober- und Unterplatte, ebenfalls an einem Handgriff und an demselben Stift, welcher Ober- und Unterplatte verbindet, befindlich, ein Messer bewegen, welches die in die Oeffnungen der unteren Platte gefallenen Körner durchschneidet. Durch Zurückschlagen des Messers und der oberen Platte erscheinen alsdann die Schnittflächen von 50 Körnern und alle Operationen bis zur Herstellung der Schnittfläche erfordern höchstens 20—25 Sekunden.

Das Instrument, welches für 15 ℳ von dem in Artern wohnenden Erfinder bezogen werden kann, besitzt somit vor dem sogenannten „Farinatom" den Vorzug der weit schnelleren Leistung. Dasselbe eignet sich auch zur Herstellung von Schnittflächen bei Weizenkörnern. D. Red.

Auf den von Dr. E. v. Lippmann[2]) erstatteten sehr vollständigen **„Bericht über die wichtigsten während des zweiten Halbjahres 1886 erschienenen Arbeiten aus dem Gebiete der reinen Zuckerchemie"** können wir hier nur aufmerksam machen. (123) Tollens.

[1]) Chem. Centralbl., Jahrg. 1887, Nr. 22, S, 572; daselbst nach Ann. di chimica e di Farmacologia.
[2]) Deutsche Zuckerindustrie, 12. Jahrg. 1887, Nr. 5, 1. Beilage, S. 137—142.

Druck von Oskar Leiner in Leipzig.

Digitized by Google

Digitized by Google

Digitized by Google

Digitized by Google

Digitized by Google

This book should be returned to the Library on or before the last date stamped below.

A fine of five cents a day is incurred by retaining it beyond the specified time.

Please return promptly.

Digitized by Google